

LOFIAN

Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi

Volume 4, Nomor 1, Agustus 2024



Program Studi Teknik Informatika
Universitas Mandiri Bina Prestasi (MBP)

Jl. Jamin Ginting No. 285-287, Padang Bulan, Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia – 20155

<https://ejournal.umbp.ac.id/index.php/lofian/>

Phone: 0813-8282-2284

Email: lofian@umbp.ac.id

LOFIAN:
Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi
Volume 4, Nomor 1, Agustus 2024

TIM PENGELOLA

PENANGGUNG JAWAB

Misdem Sembiring, S.T., M.Kom.-

PIMPINAN REDAKSI

Erwin Daniel Sitanggang, S.Kom., M.Kom.-

ANGGOTA REDAKSI

Marice Hotnauli Simbolon, S.Kom., M.Kom.-, Universitas Mandiri Bina Prestasi (UMBP).
Rianto Sitanggang, S.Kom., M.Kom.-, Universitas Sari Mutiara.

PENINJAU SEJAWAT

Jaidup Banjarnahor, S.T., M.Kom.-, Universitas Mandiri Bina Prestasi (MBP).
Misdem Sembiring, S.T., M.Kom.-, Universitas Mandiri Bina Prestasi (MBP).
Maradu Sihombing, S.T., M.Kom.-, Universitas Mandiri Bina Prestasi (UMBP).
Maranata Pasaribu, S.T., M.Kom.-, Universitas Mandiri Bina Prestasi (MBP).
Anjar Pinem, S.Kom., M.Kom.-, Universitas Mandiri Bina Prestasi (MBP).
Beny Irawan, S.T., M.Kom.-, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam.
Jepri Banjarnahor, S.Kom., M.Kom.-, Universitas Prima Indonesia (UNPRI).

ALAMAT REDAKSI

Universitas Mandiri Bina Prestasi (MBP)
Jl. Jamin Ginting No. 285-287, Padang Bulan, Medan Baru,
Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia – 20155
Phone: 0813-8282-2284
Email: lofian@umbp.ac.id

LOFIAN
Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi
Volume 4, Nomor 1, Agustus 2024

Daftar Isi

Prototipe Monitoring Energi Listrik Berbasis Internet of Things (IoT) guna Mewujudkan Rumah Pintar

Krisna Joko Purjianto, Nurchim, Muhammad Nibras Faiq 1-6

Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Persediaan Barang Menggunakan Metode Waterfall Pada Toko Moisso Toys Jakarta Barat

Bunga Ria Br Sijabat 7-15

Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Transaksi Pembelian dan Penjualan Tandan Buah Segar (TBS) Menggunakan Metode Waterfall Pada CV Samudera Jaya Kabupaten Labuhanbatu Selatan

Indah Kusuma Wardani 16-29

Peran Kecerdasan Buatan Untuk Perlindungan Data Nasabah Dalam Aktivitas Operasional Sektor Perbankan

Mercurius Broto Legowo, Fangky Antoneus Sarongan, Nurani Buaty 30-36

Penerapan Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Tingkat Kedisiplinan Waiters The K Hotel Medan

Preddy Marpaung, Rinawati Silaen, Windy 37-41

Pendataan Arsip Ijazah Alumni SMK Swasta Pencawan Medan Menggunakan Metode Waterfall

Lisda Yani Br Sembiring, Ratna Wati Simbolon 42-47

Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur Listrik Berbasis Adobe Flash CS6 di Kelas XI SMA Negeri 5 Medan T.P. 2023/2024

Pinondang Hutapea, Marice Hotnauli Simbolon 48-56

Perancangan dan Implementasi Game Edukasi 3D "Solid Figure Shooter" Berbasis Unity Engine dalam Pembelajaran Pengenalan Bangun Ruang pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar (SD)

Canakya Bima Ananda Putra, Anita Trisiana, Yudhistiro Pandu Widhoyoko 57-63

Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran IPA Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta

Damara Eka Yani, Feri Faila, Alfonsa Maria Sofia Hapsari 64-69

Perancangan Game Edukasi “GEMA” Berbasis Mobile Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Datar Kelas IV B Di SD Negeri Mojosongo III

Aulia Wandera Putra, Siti Supeni, Alfonsa Maria Sofia Hapsari 70-76

Penerapan Metode Prototype pada Perancangan Aplikasi Pengelolaan Member Pusat Kebugaran

Marice Hotnauli Simbolon, Sulaiman, Pinondang Hutapea 77-85

Perancangan Modul Pembelajaran Berbasis Aplikasi Scratch Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Pengenalan Pemrograman Visual Kelas VII H di SMPN 18 Surakarta

Muhammad Arif Permana, Feri Faila Sufa, Alfonsa Maria Sofia Hapsari 86-92

JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

Prototipe Monitoring Energi Listrik Berbasis Internet of Things (IoT) guna Mewujudkan Rumah Pintar

Krisna Joko Purjianto¹, Nurchim², Muhammad Nibras Faiq³

^{1,2,3}Universitas Duta Bangsa Surakarta

Jl. Bhayangkara No 55-57 Tipes, Serengan, Surakarta, Indonesia - 57154

¹1202021071@mhs.udb.ac.id, ²nurchim@udb.ac.id, ³nibras_faiqmuhammad@udb.ac.id

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.255

Abstrak

Kemajuan teknologi IoT menawarkan peluang besar untuk mewujudkan rumah pintar yang inovatif, namun banyak rumah tangga masih menghadapi masalah kurangnya monitoring dan kontrol efisien pada konsumsi energi listrik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan prototipe rumah pintar berbasis IoT dengan ESP32 dan sensor PZEM-004T 100A untuk memonitoring energi listrik pada lampu, meningkatkan efisiensi energi, dan memberikan notifikasi saat penggunaan energi mendekati batas tertentu. Metode penelitian mengikuti model SDLC (System Development Life Cycle) model waterfall, mulai dari planning, analysis, design, implementation, testing, hingga deployment and maintenance. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memantau dan mengatur penggunaan energi secara langsung melalui aplikasi web, dengan dilengkapi notifikasi berupa pesan Whatsapp bilamana konsumsi energi listrik melebihi batas normal penggunaan. Pengujian menunjukkan sistem ini efektif dalam memberikan peringatan dini untuk menghindari pemborosan energi, memantau arus listrik, serta menghidupkan dan mematikan lampu tanpa keterlambatan. Dengan demikian, diharapkan sistem ini berpotensi mengoptimalkan efisiensi energi serta mengurangi biaya listrik pengguna.

Kata Kunci: listrik, Internet of Things, energi, rumah pintar.

1. Pendahuluan

Dengan semakin majunya teknologi Internet of Things (IoT), menawarkan peluang besar untuk mewujudkan rumah pintar yang inovatif. Dengan IoT, berbagai perangkat di rumah dapat terhubung dan dikendalikan secara otomatis, meningkatkan efisiensi energi serta kenyamanan. Efisiensi penggunaan listrik di rumah pintar tidak hanya meningkatkan kenyamanan bagi penghuninya, tetapi juga berperan penting dalam mengurangi emisi karbon dan menghemat energi secara keseluruhan[1].

Permasalahan utama yang dihadapi dalam konsumsi energi listrik di rumah tangga adalah kurangnya monitoring dan kontrol yang efisien[2]. Banyak rumah tangga belum memiliki sistem yang mampu memantau penggunaan energi secara real-time, sehingga sering terjadi pemborosan energi. Selain itu, tidak adanya sistem otomatisasi yang efektif juga menjadi kendala dalam mengoptimalkan penggunaan energi listrik di rumah tangga[3].

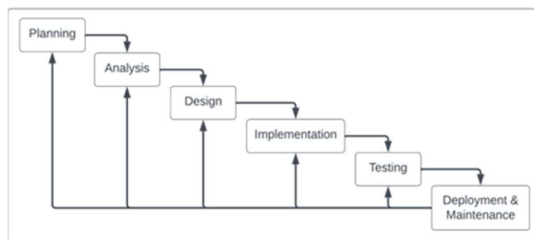
Studi ini berfokus pada pengembangan prototipe rumah pintar yang memanfaatkan teknologi IoT untuk monitoring energi listrik[4] pada lampu menggunakan ESP32 dan sensor PZEM-004T 100A. Sistem ini

dirancang untuk memantau parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, dan energi yang kemudian dikirimkan ke server web untuk diolah lebih lanjut. Jika penggunaan energi melebihi 80% dari daya standar yang telah ditetapkan (misalnya, 450W)[5], sistem akan memberikan notifikasi melalui tampilan toast serta mengirimkan pesan peringatan melalui WhatsApp. Fitur tambahan mencakup timer untuk pengaturan otomatis waktu nyala dan mati lampu[6], serta mekanisme pembatasan biaya penggunaan listrik[7]. Sebagai contoh, ketika total biaya penggunaan mencapai Rp 50.000, lampu akan mati secara otomatis.

Dengan menekankan penelitian pada perbaikan efisiensi energi listrik melalui implementasi teknologi IoT, penelitian ini tidak hanya mencari solusi konkret untuk permasalahan praktis, tetapi juga memberikan kontribusi yang signifikan untuk perkembangan teknologi. Penelitian ini diharapkan dapat membentuk fondasi konseptual dan aplikatif sehingga dapat memacu evolusi rumah pintar menuju kesejahteraan yang lebih berkelanjutan dan aman bagi penghuninya. Selain itu, penelitian ini akan menjelajahi integrasi teknologi web, memungkinkan pemantauan dan pengendalian sistem secara efisien melalui platform online[8].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan mengikuti SDLC (System Development Life Cycle) model Waterfall [9][10] dalam merancang dan mengimplementasikan prototipe rumah pintar berbasis IoT dengan ESP32 untuk monitoring energi listrik pada lampu. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi energi listrik dan memberikan notifikasi ketika penggunaan energi mendekati batas yang telah ditentukan.



Gbr 1. Tahapan Penelitian

Pada gbr 1 terdiri dari 6 tahapan penelitian yaitu tahap *planning*, solusi dirancang untuk mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi dan menentukan komponen yang diperlukan. Kemudian tahap *analysis* melibatkan penelitian terhadap kurangnya monitoring dan kontrol efisien pada konsumsi energi listrik rumah tangga dengan tujuan mengembangkan sistem rumah pintar menggunakan ESP32 dan sensor PZEM-004T 100A. Lalu tahap *design* mencakup perancangan modul-modul yang diperlukan, seperti *microcontroller* ESP32, relay 5V, dan sensor PZEM-004T 100A. Selanjutnya, tahap *implementation* melibatkan perakitan modul-modul dan pengembangan website untuk kontrol dan monitoring. Tahap *testing* dilakukan untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai yang diharapkan sebelum memasuki tahap *deployment and maintenance*, di mana sistem dikenalkan, dipelihara, dan dievaluasi untuk kenyamanan pengguna.

3. Hasil dan Pengujian

3.1. Tahap Planning

Fokus pada tahap ini adalah merancang solusi yang tepat guna mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, serta menentukan komponen-komponen apa saja yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini.

3.2. Tahap analysis

Langkah penelitian terhadap permasalahan yang sedang dihadapi, yaitu kurangnya monitoring dan kontrol efisien pada konsumsi energi listrik rumah tangga. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem rumah pintar untuk memonitoring energi listrik pada lampu. Sistem ini memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol penggunaan energi listrik secara real-time melalui aplikasi web dengan menggunakan ESP32 dan sensor PZEM-004T 100A, memberikan notifikasi [11] jika penggunaan energi melebihi batas yang ditentukan, serta mengatur otomatisasi pengoperasian lampu untuk meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi biaya listrik.

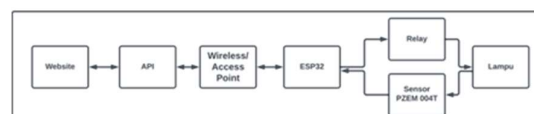
3.3. Tahap design

Merupakan tahap untuk menentukan proses tahapan perancangan dengan modul:

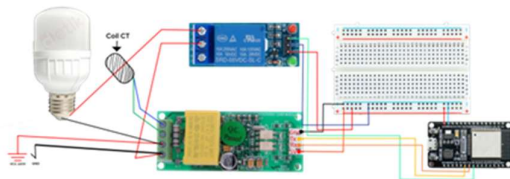
- Microcontroller ESP32
- Relay 5V
- Kabel Jumper
- Lampu 15 Watt
- Kabel Listrik
- Kabel USB
- Sensor PZEM-004T 100A

Gbr 2 menunjukkan susunan aplikasi yang dimulai dari sebuah situs web. Lampu dapat dikendalikan melalui situs web. Sistem akan mengatur lampu sesuai perintah dari situs web.

Relay bertindak sebagai saklar untuk mengatur daya yang mengalir ke lampu, sedangkan sensor PZEM-004T mendeteksi tegangan, arus, dan daya yang digunakan oleh lampu. Data yang terdeteksi oleh sensor PZEM-004T dikirimkan ke situs web melalui ESP32, yang terhubung ke internet menggunakan *Wireless/Access Point*. *Access Point* ini memungkinkan ESP32 untuk berkomunikasi dengan jaringan internet. Informasi yang dikumpulkan oleh sensor dikelola di situs web untuk pemantauan dan diolah lebih lanjut.



Gbr 2. Rangkaian Aplikasi

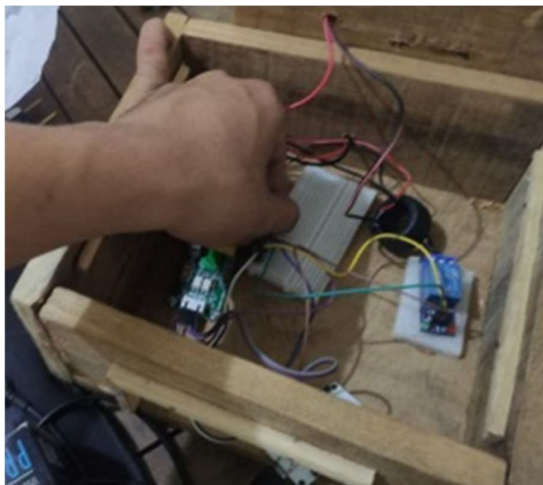


Gbr 3. Rangkaian Sistem

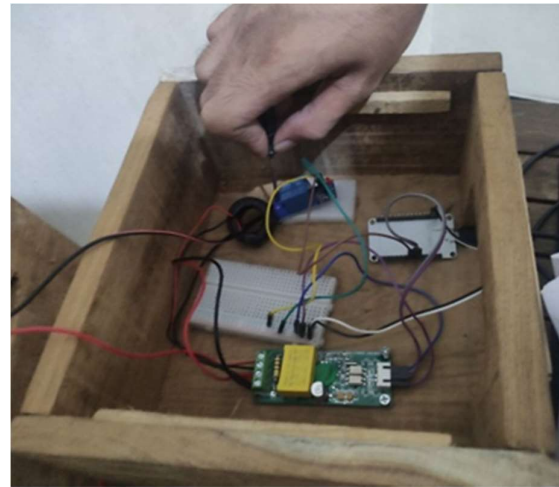
Koneksi pada rangkaian (Gbr 3) ini melibatkan sensor arus PZEM-004T, mikrokontroler ESP32, dan relay. Sensor PZEM-004T mengirimkan data pengukuran arus secara serial ke ESP32 melalui pin TX dan RX. ESP32 kemudian memproses data tersebut dan mengirimkan sinyal kontrol ke relay melalui pin 5. Relay yang terhubung ke pin 5 akan mengaktifkan atau menonaktifkan beban (lampu) sesuai dengan perintah dari ESP32. Pin VCC dan GND pada semua komponen dihubungkan ke sumber daya yang sama untuk memberikan daya. Kontak NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Closed*) pada relay terhubung ke beban, di mana ketika relay aktif, kontak NO akan tertutup dan NC akan terbuka, sehingga beban akan terhubung ke sumber daya. Dengan demikian, rangkaian ini dapat memantau konsumsi daya dan mengontrol beban secara otomatis berdasarkan data yang diperoleh dari sensor arus.

3.4. Tahap implementasi

Sistem melibatkan perakitan modul-modul yang terhubung menggunakan kabel jumper. Selanjutnya, dilakukan pengembangan website untuk mengontrol fungsi on-off [13] serta memantau arus listrik yang digunakan oleh lampu [14]. Setelah sistem dan kontrolnya selesai dikembangkan, perangkat elektronik dipasang melalui relay dan terhubung dengan sumber listrik untuk operasionalnya.



Gbr 4. Pemasangan Kabel Jumper



Gbr 5. Pemasangan Kabel ke Relay

3.5. Tahap Testing

Testing dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi on-off dan monitoring arus listrik berjalan sesuai yang diharapkan (Gbr 10 dan Gbr 11). Hasil dari testing ini akan menjadi dasar untuk memasuki tahap deployment.

3.6. Tahap deployment and maintenance

Proses dimana sistem dikenalkan dan dilakukan pemeliharaan sistem serta dilakukan evaluasi sistem selama dijalankan. Sehingga nantinya user nyaman dalam penggunaannya.

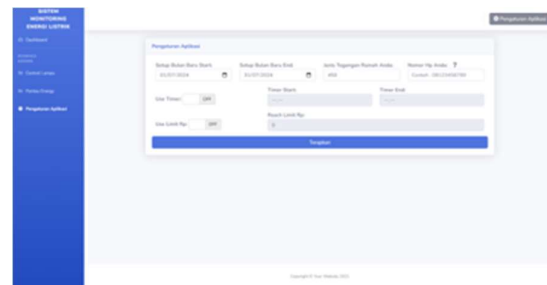
4. Hasil dan Pengujian

4.1. Hasil Implementasi

Prototipe rumah pintar berbasis IoT untuk monitoring energi listrik pada lampu berhasil diimplementasikan dengan menggunakan komponen ESP32, relay 5V, dan sensor PZEM-004T 100A. Data yang dikumpulkan oleh sensor dikirimkan ke aplikasi web melalui ESP32. Aplikasi web ini menampilkan informasi tegangan, arus, daya, dan konsumsi energi secara real-time.



Gbr 6. Notifikasi Melebihi 80%



Gbr 11. Halaman Pengaturan Aplikasi



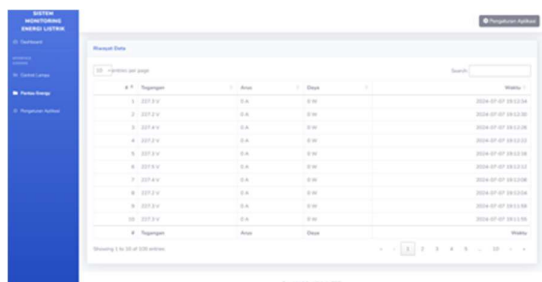
Gbr 7. Notifikasi Mencapai Rupiah



Gbr 8. Halaman Pemantau Arus Listrik



Gbr 9. Halaman Control Lampu



Gbr 10. Halaman Riwayat Energi

Gbr 6 menunjukkan tampilan dashboard aplikasi dengan notifikasi “Daya Melebihi Penggunaan Listrik 80% dari 1300W”, notifikasi muncul apabila data yang dikirim oleh sensor melebihi 80% dari daya standar. Gbr 7 menunjukkan tampilan dashboard aplikasi dengan notifikasi “Biaya Mencapai Limit Biaya yang sudah anda atur Lampu akan dimatikan oleh sistem”, notifikasi muncul apabila total perkiraan pengeluaran bulanan mencapai batas rupiah yang telah diatur oleh pengguna. Gbr 8 menunjukkan tampilan halaman pemantau arus listrik aplikasi yang memuat status lampu, pengeluaran bulan ini, tegangan sekarang, daya sekarang, arus sekarang serta grafik daya. Gbr 9 menunjukkan halaman Control Lampu memungkinkan pengguna untuk menghidupkan atau mematikan lampu melalui antarmuka web. Gambar 10 menunjukkan halaman riwayat energi memudahkan pengguna untuk memantau konsumsi energi lampu. Gambar 11 menunjukkan halaman pengaturan aplikasi dimana pengguna dapat mengatur kapan listrik hidup dan mati, memberikan batas pengeluaran bulanan, menentukan jenis listrik yang digunakan, dan mengatur nomor hp yang digunakan untuk menerima pesan notifikasi serta mengatur tanggal awal bulan dan akhir bulan.

4.2. Hasil Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pengujian pada sistem dilakukan untuk menguji apakah sistem melakukan pengiriman notifikasi ketika konsumsi energi mendekati batas yang telah ditentukan, pemantauan arus listrik, dan fungsi on-off lampu atau tidak. Pengujian dilakukan dengan beberapa langkah berikut:

1. Pengiriman Notifikasi

Sistem diuji dengan cara mensimulasikan peningkatan beban listrik secara bertahap hingga mendekati dan melebihi batas yang ditetapkan (80% dari daya standar). Dalam praktiknya, meskipun beban fisik yang digunakan hanya 15 watt, sistem dikonfigurasi untuk menguji fungsi notifikasi

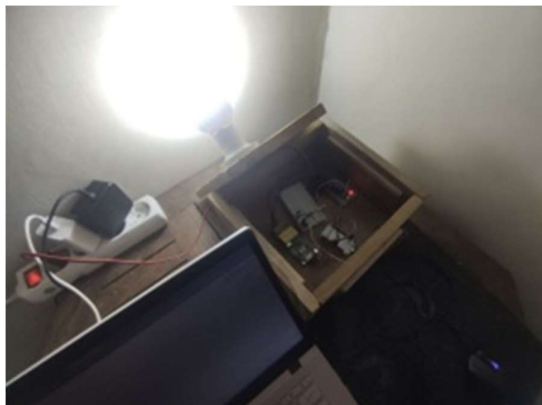
berdasarkan konsumsi daya yang disimulasikan di bawah 15 watt. Pengujian ini dilakukan berulang kali untuk memastikan bahwa notifikasi toast dan pesan peringatan melalui WhatsApp terkirim tepat waktu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengirimkan notifikasi berupa toast (Gbr 6 dan Gbr 7) serta pesan melalui WhatsApp (Gbr 12) ketika konsumsi energi mencapai 80% dari batas yang telah ditentukan berdasarkan konfigurasi sistem.



Gbr 12. Notifikasi Sistem Ke Wa

2. Pemantauan Arus Listrik

Sensor PZEM-004T 100A diuji dengan menghubungkan berbagai beban listrik yang berbeda. Data tegangan, arus, daya, dan energi yang terdeteksi oleh sensor dikirimkan ke server web. Hasil pengujian menunjukan tegangan, arus, dan daya yang digunakan oleh lampu berhasil dideteksi dan ditampilkan secara real-time di halaman pemantau arus listrik (Gbr 8).



Gbr 13. Lampu On

3. Fungsi On-Off Lampu

Sistem diuji dengan mengontrol lampu melalui aplikasi web, memeriksa responsivitas dan fungsi relay 5V dalam mengatur nyala dan mati lampu. Pengujian dilakukan dengan cara, *on-off* lampu secara manual melalui website (gbr 9) dan otomatis baik menggunakan timer maupun pembatasan biaya penggunaan listrik. Hasilnya menunjukkan bahwa Lampu berhasil dihidupkan (Gbr 13) dan dimatikan (Gbr 14) bekerja dengan baik dan responsif, tanpa ada keterlambatan.

Hasil uji coba membuktikan sistem ini efektif dalam memberikan notifikasi dini kepada pengguna ketika konsumsi energi mendekati batas yang telah ditentukan serta dalam mengontrol lampu (gbr 6 dan gbr 7). Dengan fitur notifikasi, pengguna dapat secara aktif mengelola penggunaan energy listrik, sehingga dapat mengurangi biaya penggunaan listrik. Selain itu, fungsi on-off lampu yang responsif melalui aplikasi web menunjukkan kinerja yang baik dalam pengujian. Fitur tambahan seperti timer dan pengaturan batas penggunaan energi memberikan fleksibilitas lebih bagi pengguna dalam mengelola konsumsi energi, sejalan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi biaya listrik.

Referensi

- [1] Agus Bambang AldiansyahJaya, Maftahatul Hakimah, and Tukadi Tukadi. 2023. "Sistem Monitoring Dan Kontrol Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT)." *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)* 11(3): 335.
- [2] Suhardi, Rahmi Hidayati, and Irma Nirmala. 2022. "Smart Lamp: Kendali Dan Monitor Lampu Berbasis Internet OfThings (IoT)." *Jurnal Jupiter* 14(2): 507–15.
- [3] Anwar, Salwin et al. 2019. "Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T." *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* 3(1): 1–5.
- [4] Suarna, Dedi, and Edy Sopyan Edy. 2023. "Implementasi Internet of Things (IoT) Dalam Memonitoring Komsumsi Listrik." *Bulletin of Information Technology (BIT)* 4(2): 163–70.
- [5] Musthofa, and Ujang Rahman. 2020. "Sistem Monitoring Online Real Time Beban Unbalance Dan Overload Trafo Distribusi Di PT PLN (Persero)." *Energi & Kelistrikan* 12(2): 156–64.
- [6] Muhtar, Ali, Syamsyarief Baqaruzi, and Tegar Amri. 2020. "Rancang Bangun Penjadwalan Lampu Otomatis Pada Rumah Pintar." *E-JOINT (Electronica and Electrical Journal of Innovation Technology)* 01(2): 42–46.
- [7] Akhinov, Ihsan Auditia, and Muhammad Ridwan Arif Cahyono. 2021. "Pengembangan Smart Home System Berbasis Kecerdasan Buatan Untuk Memanajemen Konsumsi Energi Rumah Tangga Dengan Pendekatan Finansial." *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)* 4(1): 1–10.
- [8] Hasri Awal. 2019. "Perancangan Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet of Thing (IoT) Berbasis Web Server." *Majalah Ilmiah UPI YPTK* (26): 65–79.

- [9] Ridwan, Muhammad, Iskandar Fitri, and Benrahman. 2021. "Rancang Bangun Marketplace Berbasis Website Menggunakan Metodologi Systems Development Life Cycle (SDLC) Dengan Model Waterfall." Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi) 5(2).
- [10] Christanto, Henoeh Juli, and Yerik Afrianto Singgalen. 2023. "Analysis and Design of Student Guidance Information System through Software Development Life Cycle (SDLC) and Waterfall Model." Journal of Information Systems and Informatics 5(1): 259–70.
- [11] M Mukin, Yohanes Duhin, and Noviyanti. P. 2023. "Simulasi Jaringan Smart Home Dengan Sistem Berbasis IoT." Jurnal Komunikasi, Sains dan Teknologi 2(1): 159–68.
- [12] Sirait, Fahmi Aulia, Akim M. H. Pardede, and Milli Alfhi Syari. 2023. "Perancangan Lampu Pintar Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan Nodemcu Dan Blynk." Indonesian Journal of Education And Computer Science 1(3): 2023.
- [13] Nurmuslimah, S, Wahyu Widodo, and Zulva Eksanti T. 2023. "Rancang Sistem Lampu Pintar Otomatis Menggunakan Internet Of Things Berbasis Esp8266." SNESTIK (Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika): 333–39.
- [14] Rizky, Muhammad Distya, Shalilla Farrah Sahita, Indra Dwisaputra, and Nofriyani. 2022. "SISTEM KONTROL DAN MONITORING ENERGI LAMPU PINTAR MENGGUNAKAN APLIKASI BERBASIS INTERNET OF THINGS." Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan: 13–18.

Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Persediaan Barang Menggunakan Metode Waterfall Pada Toko Moisso Toys Jakarta Barat

Bunga Ria Br Sijabat

Universitas Mandiri Bina Prestasi

Jln. Letjend Djamin Ginting No. 285-287, Kel. Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Sumatera Utara, Indonesia - 20155

bungariasijabat7@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.248

Abstrak

Moisso Toys Shop merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri perdagangan khususnya penjualan boneka kain. Penulis menggunakan metodologi air terjun sebagai pendekatan perancangan sistem informasi ini, memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai database untuk menangani informasi yang diperlukan secara efektif. Penerapan sistem informasi akan membuahkan hasil yang berharga, memungkinkan Moisso Toys Store mengelola dan menganalisis data perusahaan secara efisien.

Kata Kunci: Pemesanan, Pengiriman, Informasi, Sistem, Web.

1. Pendahuluan

Moisso Toys Shop yang berlokasi di Jakarta Barat merupakan salah satu toko retail yang bergerak dalam bidang perdagangan boneka kain. Toko boneka ini menawarkan beragam pilihan karakter dan model, antara lain boneka lumba-lumba, kura-kura, SpongeBob, Mickey Mouse, Angry Birds, dan masih banyak lagi. Pendirian ini memiliki sejarah yang panjang, tepatnya sejak tahun 1998, dan terus beroperasi hingga saat ini. Toko boneka tersebut terletak di Jl. Pintu Kecil No. 42, di kawasan Jakarta Barat.

Persediaan di Toko Mainan Moisso merupakan aset penting bagi kelangsungan operasional perusahaan. Inventarisasi barang sangat penting dalam proses perdagangan. Oleh karena itu, Toko Mainan Moisso menerapkan sistem manajemen inventarisnya sendiri untuk menyederhanakan distribusi produknya, memastikan adanya pasokan barang yang berkelanjutan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Toko Mainan Moisso melakukan pemantauan menyeluruh dan konsisten terhadap inventaris barang dagangannya untuk mencegah masalah seperti penumpukan stok, pencurian, kerusakan, dan kejadian yang tidak diinginkan lainnya. Heizer dan Render (2015) berpendapat bahwa manajemen inventaris yang efektif sangat penting agar organisasi berhasil menerapkan pendekatan berbiaya rendah. Setiap

organisasi memiliki sistem perencanaan dan sistem pengendalian persediaan. Misalnya, lembaga keuangan menerapkan strategi untuk mengelola ketersediaan mata uang fisik. Rumah sakit menerapkan strategi untuk mengatur penyediaan darah dan obat-obatan.

Berdasarkan temuan penelitian penulis, sistem persediaan barang pada Moisso Toys Store belum dimasukkan ke dalam sistem informasi. Pengelolaan data inventaris masih mengandalkan pembukuan manual, sehingga menghambat efisiensi pengambilan informasi inventaris penting. Saat ini, belum ada sistem untuk mengarsipkan data inventaris. Akibatnya, memasukkan data inventaris seringkali menimbulkan perbedaan antara stok barang yang tercatat dengan stok fisik sebenarnya. Selain itu, laporan yang dihasilkan dari data ini salah dan tidak tepat waktu, karena data yang diperlukan untuk membuat laporan mungkin hilang atau rusak. Toko ini mengalami kendala dalam mengambil data historis karena belum adanya sistem penyimpanan data stok dan penjualan. Untuk meningkatkan kinerja karyawan dan mendorong penjualan produk, Toko Mainan Moisso memerlukan penerapan fasilitas pendukung. Untuk meningkatkan layanan pelanggan, sangat penting untuk membangun sistem inventaris. Dengan memastikan pencatatan dan evaluasi persediaan yang akurat dan komprehensif di seluruh proses, laporan keuangan akan mencerminkan penjumlahan yang akurat dan dapat diandalkan.

2. Metode Penelitian

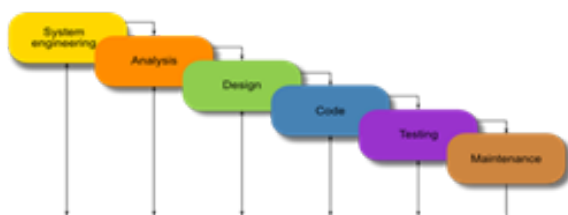
2.1. Rekayasa Perangkat Lunak

Menurut Rizky Wicaksono (2017), Bahasa Pemrograman Reaktif (RPL) adalah bidang keilmuan yang mencakup seluruh siklus hidup produk perangkat lunak, termasuk tahapan awal, pemeliharaan pasca produksi, dan semua aspek di antaranya. Ini adalah proses yang komprehensif dan terintegrasi yang mencakup semua aspek dari awal perangkat lunak hingga penyelesaiannya. Perangkat lunak pada dasarnya dikenali sebagai entitas logis dan bukan entitas fisik, dan dengan demikian, ia memiliki atribut tertentu yang berbeda dari perangkat keras: Perangkat lunak dibuat melalui pengembangan atau rekayasa, bukan melalui metode produksi tradisional. Ini adalah produk berbeda yang tidak diproduksi secara massal. Tidak seperti perangkat fisik, perangkat lunak terus diperbarui sehingga tidak pernah rusak. Perangkat lunak biasanya dibangun berdasarkan kebutuhan tertentu dan tidak dibangun dari komponen yang sudah ada sebelumnya. Ini dirancang agar fleksibel dan mudah dimodifikasi. Selain itu, perangkat lunak terhubung atau terhubung ke sistem komputer.

Tujuan rekayasa perangkat lunak selaras dengan tujuan disiplin ilmu teknik lainnya. Perangkat lunak yang dapat berjalan di berbagai platform, serta perangkat lunak yang cepat, andal, dan hemat biaya, semuanya merupakan bagian dari tujuan yang lebih besar ini, meminimalkan biaya pemeliharaan, melakukan analisis kebutuhan yang sistematis, merancang, mengimplementasikan, dan menguji perangkat lunak, dan menghasilkan perangkat lunak yang komprehensif. dokumentasi pengembangan perangkat lunak.

2.2. Metode Pengembangan Sistem Waterfall Model

Menurut Sukamto dan Shalahuddin (2013:2), Saat merancang dan mengembangkan sistem perangkat lunak, penulis mengikuti model air terjun. Di bawah ini adalah ilustrasi model air terjun beserta penjelasannya:



Gbr. 1. Metode Pengembangan Sistem Waterfall Model

Grafik yang disediakan menggambarkan langkah keseluruhan model proses ini. Meskipun demikian, model ini dibagi menjadi enam tahap, meskipun pada dasarnya memiliki kemiripan dengan tahapan model air terjun. Paragraf berikutnya memberikan penjelasan rinci tentang langkah-langkah berurutan yang dilaksanakan dalam paradigma ini, sebagaimana diuraikan oleh Pressman:

- Requirements definition.* Perangkat lunak ini adalah fokus utama dari pendekatan penemuan persyaratan yang ditingkatkan. Insinyur perangkat lunak memerlukan pengetahuan mendalam tentang domain informasi perangkat lunak untuk memahami inti program yang perlu dibangun, seperti fungsi yang diperlukan dan antarmuka pengguna. Penting untuk mendokumentasikan dan menyajikan dua operasi ini, yaitu pencarian kebutuhan sistem dan perangkat lunak, kepada klien.
- System And Software Design.* Kriteria berikut diubah menjadi "cetak biru" perangkat lunak melalui proses ini, sebelum dimulainya pengembangan. Desain harus mempunyai kemampuan untuk melaksanakan persyaratan yang ditentukan pada tahap sebelumnya. Mirip dengan dua operasi sebelumnya, aktivitas ini perlu dicatat sebagai konfigurasi perangkat lunak.
- Implementation And Unit Testing.* Agar mesin, yaitu komputer, dapat memahaminya, maka desain perlu diubah ke dalam format yang dapat diinterpretasikan oleh mesin, khususnya bahasa pemrograman, melalui prosedur pengkodean. Langkah ini melibatkan pelaksanaan desain yang akan dilakukan oleh programmer.
- Integration And Sytem Testing.* Pengujian diperlukan untuk apapun yang dibuat. Hal serupa juga berlaku pada perangkat lunak. Untuk menjamin bahwa perangkat lunak bebas dari kesalahan, pengujian komprehensif terhadap semua fitur sangat penting. Semua temuan pengujian harus memenuhi standar tertentu.
- Operation And Maintenance.* Pemeliharaan rutin perangkat lunak, termasuk pengembangannya, sangat penting karena perangkat lunak yang dikembangkan tidak selalu statis. Selama pelaksanaan program, ada kemungkinan kesalahan kecil, yang sebelumnya tidak terdeteksi, masih terjadi. Selain itu, mungkin ada fungsi tertentu yang belum dapat diakses di perangkat lunak. Pengembangan diperlukan sebagai respon terhadap perubahan eksternal yang mempengaruhi perusahaan, seperti pergeseran sistem operasi atau perangkat lainnya.

Pendekatan ini bisa juga disebut sebagai siklus hidup tradisional. Dimulai dari tingkat sistem dan melalui analisis, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan, teknik ini memerlukan pendekatan sistematis, langkah demi langkah dalam pengembangan perangkat lunak.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Pembahasan

Model air terjun digunakan sebagai teknik perencanaan rekayasa perangkat lunak dalam penelitian ini. Pengembangan perangkat lunak dalam gaya air terjun sekuensial tradisional dikenal karena sifatnya yang sangat teliti. Sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, masing-masing harus diselesaikan, sehingga menghasilkan kemajuan yang progresif. Model air terjun adalah pendekatan penting dalam rekayasa perangkat lunak yang berdampak signifikan pada proses pengembangan perangkat lunak.

Pendekatan air terjun adalah model perdana yang dirilis. Model ini dihasilkan dari metodologi rekayasa sistem yang lebih luas. Ilustrasi tersebut menunjukkan bahwa konsep tersebut, populer disebut sebagai siklus hidup perangkat lunak/model air terjun, ditandai dengan aliran yang menurun dari satu tahap ke tahap berikutnya.

a. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem yang sedang di amati adalah sistem persediaan barang pada Toko Moisso Toys, yaitu sistem yang menyangkut pengelolaan dan pencatatan persediaan barang. Metode operasional sistem ini diawali dengan penginputan data seluruh barang dagangan yang dimiliki Toko Mainan Moisso, dilanjutkan dengan pengolahan data terkait barang masuk dan keluar. Sistem inventaris yang ada di Toko Mainan Moisso sangat tidak efisien dan efektif karena pelaksanaan semua prosedur pekerjaan secara manual. Penjaga toko memverifikasi persediaan barang dagangan. Jika stok sudah habis, pemilik toko meminta tambahan barang kepada pemilik toko. Setelah permintaan disetujui, pemilik toko memberikan produknya kepada penjaga toko, yang kemudian mencatatnya sebagai barang masuk dan keluar.

Selama prosedur pengolahan data, baik barang masuk maupun barang keluar tetap terdokumentasi dalam buku besar. Namun pendekatan ini masih jauh dari optimal karena data yang tercatat dalam buku besar perlu dimasukkan kembali untuk menghasilkan laporan. Selain itu, penjaga toko sering melakukan perhitungan manual untuk setiap entri. Item dicatat secara manual, sehingga menyebabkan kurangnya

efisiensi waktu dan potensi kesalahan matematika dalam pembuatan laporan, yang pada akhirnya menghasilkan data yang salah. Diperlukan suatu sistem informasi yang dapat membantu pengelola dalam menangani komoditas yang masuk dan keluar secara efisien dan akurat karena kurangnya data yang tepat, serta menghasilkan laporan dengan cepat.

b. Analisis Kebutuhan Data dan Informasi

Dalam pengembangan perangkat lunak diperlukan masukan berupa data, yang selanjutnya akan diolah oleh perangkat lunak untuk menghasilkan informasi yang berharga bagi konsumennya. Persyaratan data dan informasi yang diperlukan pada software inventory ini adalah sebagai berikut:

Data yang diperlukan antara lain meliputi:

- 1 Data Barang
- 2 Data Barang Masuk
- 3 Data Barang Keluar
- 4 Data Persediaan

Informasi yang akan dihasilkan antara lain:

- a. Daftar informasi Barang
- b. Daftar informasi Barang Masuk
- c. Daftar informasi Barang Keluar
- d. Laporan Persediaan

3.2. Desain Perangkat Lunak

Saat membuat program ini, penulis menggunakan teknik air terjun. Bahasa pemodelan yang populer di industri pengembangan perangkat lunak, model ini merupakan standar terbuka.

3.3. Metode Waterfall

Dalam rekayasa perangkat lunak, metode air terjun digunakan untuk tujuan perencanaan. Salah satu cara konvensional dan sistematis untuk membangun perangkat lunak adalah model air terjun, yang mengikuti langkah-langkah linier. Sebelum melanjutkan ke fase berikutnya, masing-masing harus dipenuhi. Sebuah metode penting dalam rekayasa perangkat lunak, model air terjun memiliki dampak besar pada bagaimana perangkat lunak dikembangkan.

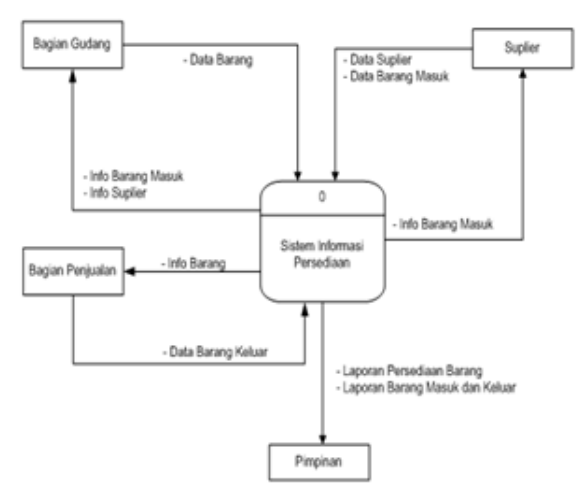
Setiap langkah dari prosedur ini direncanakan dengan cermat, dimulai dengan pengumpulan persyaratan sistem dan diakhiri dengan pemeliharaan. Langkah-langkahnya meliputi analisis persyaratan, desain, pengkodean, pengujian, dan verifikasi. Metodologi air terjun terdiri dari langkah-langkah berikut.

- 1 Analisis Spesifikasi adalah metode pengumpulan persyaratan yang ketat untuk mengidentifikasi secara tepat persyaratan perangkat lunak yang diperlukan untuk Toko Mainan Moisso.

- 2 Struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interaksi, dan metodologi pengkodean adalah bagian dari proses desain berulang yang berkisar pada pembuatan program perangkat lunak. Diagram Aliran Data (DFD) akan digunakan dalam salah satu sistem berikutnya untuk menunjukkan bagaimana data akan ditransfer secara konseptual dari satu tempat ke tempat lain, tanpa memperhitungkan media fisik sebenarnya (telepon, surat, dll.) atau penyimpanan lokasi datanya.
- 3 Pengkodean melibatkan proses mengubah desain menjadi program perangkat lunak. Salah satu metode untuk menghasilkan kode program untuk sistem yang sedang dikembangkan adalah dengan memanfaatkan PHPMyAdmin, alat berbasis web yang diimplementasikan dalam bahasa pemrograman PHP.
- 4 Pengujian adalah pemeriksaan program terhadap struktur logis dan pengoperasiannya, memastikan bahwa seluruh komponen telah menjalani pengujian. Hal ini menjamin bahwa produk akhir bebas dari kesalahan dan sesuai dengan spesifikasi.
- 5 *Maintenance*. Pada sistem ini akan terus dikembangkan sesuai dengan permintaan atau ulasan atau kritikan atau saran yang diberikan oleh pengguna maupun donatur. Dan akan terus dikembangkan guna mempermudah penggunaanya dan juga melakukan pemeliharaan terhadap sistem ini.

3.4. Data Flow Diagram Konteks

Pada bagian ini, penulis mencoba menyederhanakan proses perancangan aplikasi dengan membuat diagram alir yang menguraikan langkah-langkah yang diperlukan:



Gbr. 2. Diagram Konteks

3.5. Desain Basis Data (Database) dan Relasi

Tujuan dari desain basis data adalah untuk menentukan file yang diperlukan yang akan digunakan oleh perangkat lunak. Untuk memudahkan proses perancangan, penulis merancang skema database yang terdiri dari tabel-tabel yang dilengkapi dengan representasi grafis yang menggambarkan hubungan antar tabel.

1. Daftar Tabel

Tabel 1

Tabel Jenis

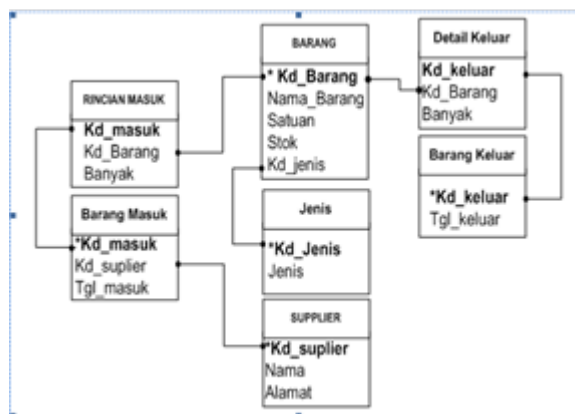
Field Name	Data Type	Width	Key	Desc
Kd_Jenis	Text	10	Primary	Kode Jenis
Nama_Jenis	Text	50	-	Nama Jenis

Tabel 2

Tabel Barang

Field Name	Data Type	Width	Key	Desc
Kd_Barang	Text	10	Primary	Kode Barang
Nama_Barang	Text	50	-	Nama Barang
Satuan	Text	20	-	Satuan
Stok	Number	20	-	Stok
Kd_Jenis	Text	10	Primary	Kode Jenis

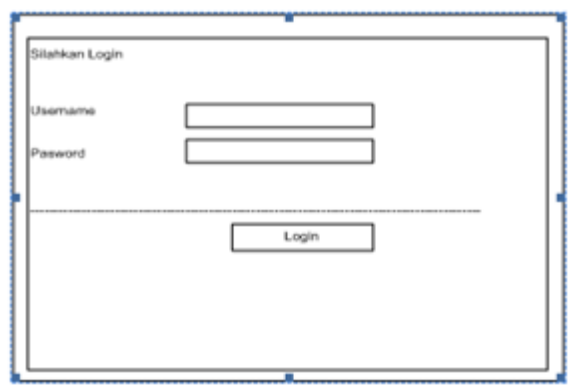
2. Relasi Antar Tabel



Gbr. 3. Relasi Antar Tabel

3.6. Perancangan Desain Antar Muka

Desain antarmuka mengacu pada pembuatan tata letak visual yang secara khusus dirancang untuk memenuhi persyaratan keluaran sistem. Ini mencakup pembuatan sub-menu independen yang melayani peran tertentu dalam sistem.



Gbr. 4. Desain Halaman Login

3.7. Pengkodean (Pembuatan Kode Program)

Setelah tahap desain selesai, tahap selanjutnya adalah Tahap Coding. Tahap pengkodean melibatkan perubahan desain yang dibuat sebelumnya menjadi aplikasi perangkat lunak. Aplikasi ini digunakan untuk menghasilkan skrip kode pemrograman menggunakan PHP dan MySQL untuk modul yang dibuat pada tahap desain.

Tabel 3

Pengkodean Basis Data

No	Nama Tabel	Script Query
1	Admin	<pre>CREATE TABLE IF NOT EXISTS `admin` (`username` varchar(32) NOT NULL, `password` varchar(32) NOT NULL) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;</pre>
2	Jenis	<pre>CREATE TABLE IF NOT EXISTS `jenis` (`Kode_jenis` varchar(8) NOT NULL, `jenis` varchar(32) DEFAULT NULL) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;</pre>
3	Barang	<pre>CREATE TABLE IF NOT EXISTS `barang` (`KodeBarang` varchar(255) NOT NULL, `NamaBarang` varchar(255) DEFAULT NULL, `Kode_jenis` varchar(8) NOT NULL, `Satuan` varchar(255) DEFAULT NULL, `Stok` int(11) DEFAULT NULL, `StokAwal` int(11) DEFAULT NULL) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;</pre>

4	Barang Keluar	<pre>CREATE TABLE IF NOT EXISTS `barangkeluar` (`KodeKeluar` varchar(255) NOT NULL, `TanggalKeluar` date DEFAULT NULL) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;</pre>
5.	Barang Masuk	<pre>CREATE TABLE IF NOT EXISTS `barangmasuk` (`KodeMasuk` varchar(255) NOT NULL, `KodeSupplier` varchar(255) DEFAULT NULL, `TanggalMasuk` date DEFAULT NULL) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;</pre>
6	Persediaan n	<pre>CREATE TABLE IF NOT EXISTS `persediaan` (`no` int(11) NOT NULL, `KodeBarang` varchar(255) DEFAULT NULL, `Tanggal` date DEFAULT NULL, `Masuk` int(11) DEFAULT '0', `Keluar` int(11) DEFAULT '0', `Akhir` int(11) DEFAULT '0') ENGINE=MyISAM AUTO_INCREMENT=20 DEFAULT CHARSET=utf8;</pre>
7	Rincian Barang Masuk	<pre>CREATE TABLE IF NOT EXISTS `rincianmasuk` (`nomas` int(4) NOT NULL, `KodeMasuk` varchar(255) DEFAULT NULL, `KodeBarang` varchar(255) DEFAULT NULL, `Banyak` int(11) DEFAULT NULL) ENGINE=MyISAM AUTO_INCREMENT=26 DEFAULT CHARSET=utf8;</pre>
8	Rincian Barang Keluar	<pre>CREATE TABLE IF NOT EXISTS `rinciankeluar` (`nokel` int(11) NOT NULL, `KodeKeluar` varchar(255) DEFAULT NULL, `KodeBarang` varchar(255) DEFAULT NULL, `Banyak` int(11) DEFAULT NULL) ENGINE=MyISAM AUTO_INCREMENT=6 DEFAULT CHARSET=utf8;</pre>

```

9      Supplier  CREATE TABLE IF NOT EXISTS
            `supplier` (
                `KodeSupplier` varchar(8) NOT NULL,
                `NamaSupplier` varchar(255) DEFAULT
                NULL,
                `Alamat` varchar(255) DEFAULT
                NULL,
                `NomorHP` varchar(12) DEFAULT
                NULL
            ) ENGINE=MyISAM DEFAULT
            CHARSET=utf8;
    
```

3.8. Implementasi Basis Data

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan database adalah MySQL. Database pada sistem ini memiliki tabel-tabel yang sudah ada sebelumnya sebagai berikut:

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
1	username	varchar(32)	latin1_swedish_ci		No	None	
2	password	varchar(32)	latin1_swedish_ci		No	None	

Gbr. 5. Tabel Admin berfungsi untuk menyimpan data-data admin pada perangkat lunak

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
1	Kode_jenis	varchar(8)	utf8_general_ci		No	None	
2	jenis	varchar(32)	utf8_general_ci		Yes	NULL	

Gbr. 6. Tabel Jenis berfungsi untuk menyimpan data-data jenis barang pada perangkat lunak.

3.9. Pengkodean Perangkat Lunak

Pengkodean adalah proses mengubah hasil analisis dan desain menjadi perangkat lunak yang berfungsi penuh. Perangkat lunak ini dikembangkan dengan menggunakan Notepad++ untuk mengolah kode program, Google Chrome sebagai browser untuk menjalankan program, dan PHP sebagai bahasa pemrograman.

1. Halaman Utama

Saat Anda meluncurkan program, halaman pertama yang muncul adalah halaman utama. Pada halaman utama ini menampilkan halaman login untuk masuk ke halaman utama. Berikut potongan source code program menu Login:

```

<html>
<head>
@import url("css/font-awesome.css");
body{
    
```

```

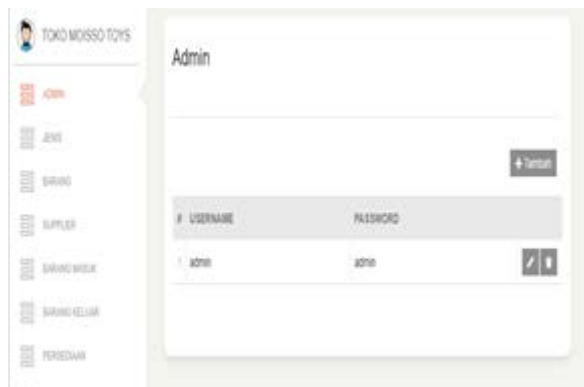
        background: #DE6262; /* fallback for old browsers */
        background: -webkit-linear-gradient(to bottom, #FFB88C,
        #DE6262); /* Chrome 10-25, Safari 5.1-6 */
        background: linear-gradient(to bottom, #FFB88C, #DE6262);
        /* W3C, IE 10+/ Edge, Firefox 16+, Chrome 26+, Opera 12+,
        Safari 7+ */
        float:left;
        width:100%;
        padding : 50px 0;
    }
    .banner-sec{background:url(images/1.jpg) no-repeat left
    bottom; background-size:cover; min-height:500px; border-
    radius: 0 10px 10px 0; padding:0;}
    .container{background:#fff; border-radius: 10px; box-
    shadow:15px 20px 0px rgba(0,0,0,0.1);}
    .carousel-inner{border-radius:0 10px 10px 0;}
    .carousel-caption{text-align:left; left:5%;}
    .login-sec{padding: 50px 30px; position:relative;}
    .login-sec .copy-text{position:absolute; width:80%;
    bottom:20px; font-size:13px; text-align:center;}
    .login-sec .copy-text i{color:#FEB58A;}
    .login-sec .copy-text a{color:#E36262;}
    .login-sec h2{margin-bottom:30px; font-weight:800; font-
    size:30px; color: #DE6262;}
    .login-sec h2:after{content: " "; width:100px; height:5px;
    background:#FEB58A; display:block; margin-top:20px;
    border-radius:3px; margin-left:auto;margin-right:auto}
    .btn-login{background: #DE6262; color:#fff; font-
    weight:600;}
    .banner-text{width:70%; position:absolute; bottom:40px;
    padding-left:20px;}
    .banner-text h2{color:#fff; font-weight:600;}
    .banner-text h2:after{content: " "; width:100px; height:5px;
    background:#FFF; display:block; margin-top:20px; border-
    radius:3px;}
    .banner-text p{color:#fff;}
</style>
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet"
id="bootstrap-css">
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="js/jquery-1.11.1.min.js"></script>
<!-- Include the above in your HEAD tag -->
</head>
<body>
<center><h1>SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN
BARANG <br>
TOKO MOISSO TOYS JAKARTA BARAT
</H1></center>
<section class="login-block">
    <div class="container">
        <div class="row">
            <div class="col-md-4 login-sec">
                <h2 class="text-center">Halaman
                Login</h2>
    
```

3.11. Hasil

Berikut hasil dari Rekayasa Perangkat Lunak Perangkat Lunak Sistem Persediaan Barang Menggunakan Metode Waterfall Pada Toko Moisso Toys Jakarta Barat.



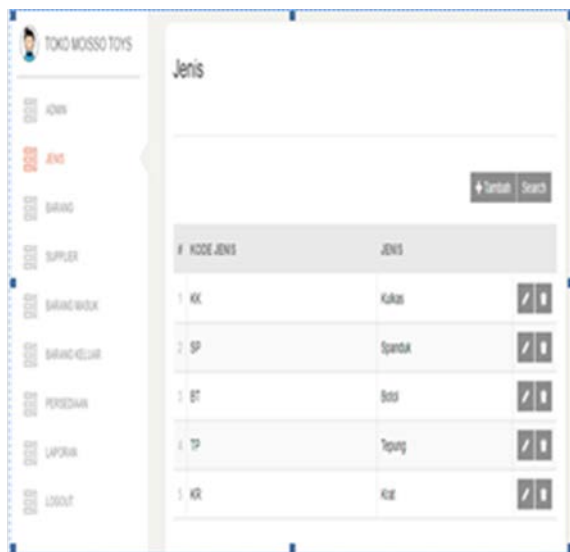
Gbr. 7. Halaman Utama



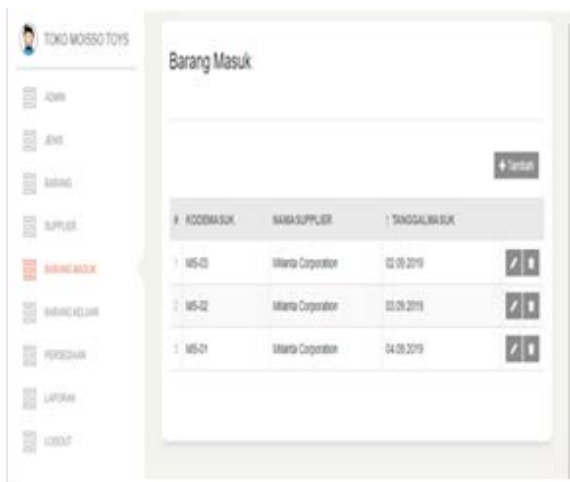
Gbr. 8. Halaman Administrasi

3.10. Pengujian

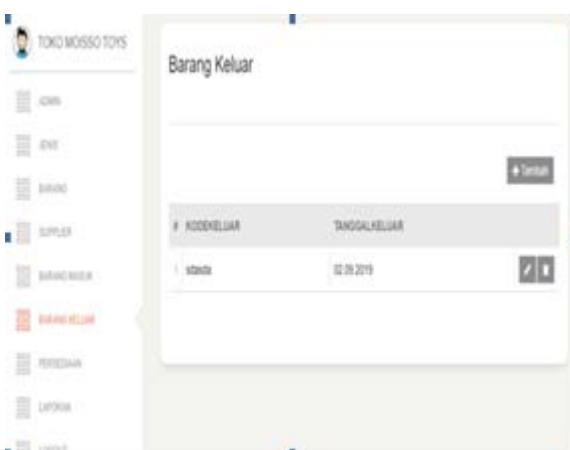
Setelah program dikembangkan, tahap pengujian dilakukan. Untuk menentukan fungsi spesifik yang dimaksudkan untuk melacak kemajuan program dan mengidentifikasi jumlah kesalahan yang ada dalam program. Jika terjadi kesalahan, program akan segera menjalani perbaikan dan pengujian selanjutnya.



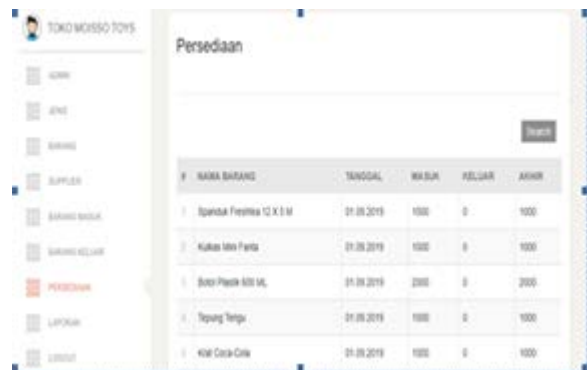
Gbr. 9. Tampilan Hasil Halaman Jenis



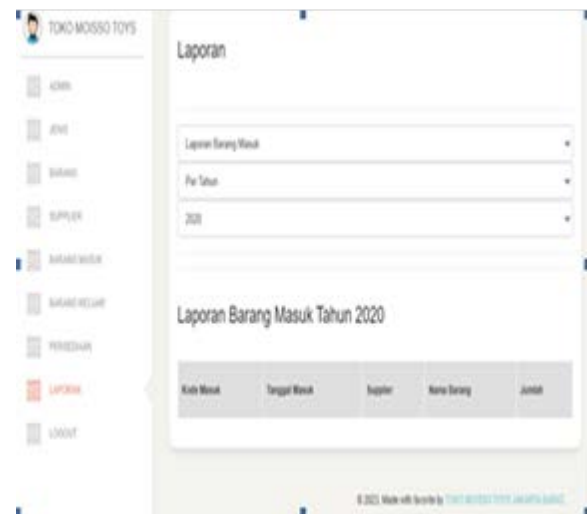
Gbr. 10. Halaman Barang Masuk



Gbr. 11. Halaman Barang Masuk



Gbr. 12. Tampilan Hasil Halaman Persediaan



Gbr. 13. Tampilan Halaman Laporan

3.12. Penerapan Program dan Pemeliharaan

Proses penerapan program secara manual dapat direpresentasikan secara ringkas sebagai berikut:

- 1 Sebelum menjalankan program aplikasi ini, toko terlebih dahulu memperoleh domain dan ruang hosting.
- 2 Transfer file dan database ke server
- 3 Untuk meluncurkan program ini, Anda perlu mengaktifkan Google Chrome atau Mozilla Firefox di komputer Anda. Selain itu, komputer Anda harus terhubung ke internet.
- 4 Masukkan URL <http://localhost/toys> di bilah alamat browser.
- 5 Selanjutnya, website akan diluncurkan, menampilkan menu-menu yang dapat diakses di setiap level hierarki.

Pemanfaatan perangkat lunak, perangkat keras, atau aplikasi sistem dalam jangka waktu lama akan menyebabkan kerusakan pada masing-masing komponen atau terjadinya malfungsi perangkat lunak atau aplikasi sistem. Sangat penting untuk memelihara sistem untuk memastikan kinerja optimal yang konsisten. Penting untuk memantau server dan

perangkat lunak aplikasi secara teratur, memeriksa media transmisi data (sistem kabel), dan terutama membantu pengguna dalam memecahkan masalah pada PC mereka, yang mencakup aspek perangkat keras dan perangkat lunak.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penggunaan metodologi air terjun, kita dapat menyimpulkan hal itu:

- 1 Penerapan teknik air terjun dalam pengembangan perangkat lunak memberikan pendekatan sistematis di mana kemajuan dapat dengan mudah diamati mengikuti urutan menurun.
- 2 Penulis memberikan kemampuan untuk digunakan kembali dalam analisis dengan memanfaatkan metodologi berorientasi objek, memungkinkan penggunaan kolaboratif di beberapa lapisan. Pewarisan data dan perilaku yang terstruktur memungkinkan pemanfaatan berbagai subkelas dari kelas yang sama secara efisien tanpa pengulangan yang tidak perlu.

Ucapan Terima Kasih

Ikhtiar ilmiah ini tidak mungkin terselesaikan tepat pada waktunya tanpa kemurahan hati dan kemurahan Tuhan Yang Maha Esa, yang mana saya sangat bersyukur. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Rektor UMBP, Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, dosen pembimbing saya, seluruh sivitas akademika UMBP, orang tua saya dan seluruh teman-teman serta

kenalan saya yang telah membantu saya dalam hal ini. penelitian, dan tentu saja, teman dan keluarga saya.

Referensi

- [1] Abdulloh, R., 7 in 1 Pemrograman Web untuk Pemula. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2018
- [2] Ariani Sukanto., Rosa., dan M. Shalahuddin, Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek, Informatika, Bandung, 2015
- [3] Rezagi Meilano, Febrinita Damanik, Tanto, Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Barang dengan Metode Waterfall, Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan Vol. 2, No. 2, Desember 2020
- [4] Heizer, Jay and Render Barry, Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan, edisi 11, Salemba Empat, Jakarta, 2015
- [5] Herjanto, Eddy, Manajemen Operasi, Edisi Ketiga, Grafindo, Jakarta, 2015
- [6] Jacobs, F. Robert dan Chase, Richard B., Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan (terjemahan), Buku 2, Edisi 14. Salemba Empat, Jakarta, 2016
- [7] Kebenaran Wau, Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Gudang Berbasis Website Dengan Metode Waterfall, Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi dan Sains, Vol. 1, No. 1, Juni 2022
- [8] Lestari, M. A., Tabrani, M., & Ayumida, S, Sistem Informasi Pengolahan Data Administrasi Kependudukan Pada Kantor Desa Pucung Karawang, Jurnal Interkom Vol. 13 No. 3, 13(3), 14–21, 2018
- [9] Rizky Wicaksono, Rekayasa Perangkat Lunak, Seribu Bintang, Jakarta, 2017
- [10] Subagia, A., Membangun Aplikasi Web dengan Metode OOP, PT. Elex Media Komputindo. Jakarta, 2018
- [11] Supono and V. Putratama, Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter, 1st ed., Deepublish, Yogyakarta, 2018
- [12] Tata, Sutabri. Sistem Informasi Manajemen, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2018
- [13] Uus Rusmawan, Teknik Penulisan Tugas Akhir dan Skripsi Pemrograman, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2019

Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Transaksi Pembelian Dan Penjualan Tandan Buah Segar (TBS) Menggunakan Metode Waterfall Pada CV Samudera Jaya Kabupaten Labuhanbatu Selatan

Indah Kusuma Wardani

Universitas Mandiri Bina Prestasi

Jl. Letjend. Djamin Ginting No.285-287, Padang Bulan, Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia - 20155

indaahkusuma05@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.249

Abstrak

CV Samudera Jaya merupakan perusahaan yang khusus dalam pengadaan Tandan Buah Kelapa Sawit Segar dari beberapa tempat di Labuhanbatu Selatan. Tandan buah ini kemudian dipasok ke perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam produksi Crude Palm Oil (CPO) atau minyak mentah. Perusahaan tersebut berlokasi di Desa Aek Batu, Kec. Torgamba, Kecamatan. Labuhanbatu Selatan. Meski demikian, CV Samudera Jaya tetap mengandalkan cara tradisional seperti buku, kertas, dan Microsoft Excel dalam transaksi sehari-hari termasuk pembelian dan penjualan Tandan Buah Sawi Segar. Permasalahan yang berkembang di CV Samudera Jaya antara lain lambannya pengelolaan dan pengambilan data, sering terjadi ketidakakuratan perhitungan manual, banyak kesalahan dalam perhitungan excel, dan seringnya kesalahan dalam pembuatan laporan untuk diserahkan kepada pemilik perusahaan. Penulis termotivasi untuk mengangkat permasalahan tersebut dalam penelitiannya yang berjudul “Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Transaksi Pembelian dan Penjualan Tandan Buah Segar (TBS) Menggunakan Metode Waterfall di CV Samudera Jaya Kabupaten Labuhanbatu Selatan” karena hal tersebut. Solusi penulis akan memudahkan pengelolaan dan pengambilan data. Dapat menyederhanakan proses perolehan TBS dan memfasilitasi pembuatan laporan.

Kata Kunci: CV Samudera Jaya, Tandan Buah Segar (TBS), Kelapa Sawit, Labuhanbatu Selatan, Sistem Transaksi, Metode Waterfall.

1. Pendahuluan

Saat ini, beberapa perusahaan terlibat dalam persaingan yang ketat untuk meningkatkan output perusahaan mereka. Berbagai upaya telah dilakukan baik dalam kaitannya dengan manufaktur maupun perusahaan komersial lainnya. Kemajuan teknologi mengharuskan karyawan memiliki kemampuan untuk memahami dan menggunakannya di dalam perusahaan untuk mendorong pertumbuhan lebih lanjut dan menghasilkan informasi yang lebih tepat dan bijaksana. Komputer dapat digunakan sebagai sarana untuk mencapai tujuan tersebut (Deasy Permatasari dan Agus Rian Gunawan, 2015:47). Komputer digunakan di perusahaan untuk memproses data yang berkaitan dengan pembelian dan penjualan. Pengolahan data yang efisien dalam perolehan dan penjualan komoditas memungkinkan penyajian informasi perkembangan perusahaan secara cepat dan benar.

Teknologi memfasilitasi penciptaan sistem informasi, yang terdiri dari individu, fasilitas teknis, media, proses, dan kontrol. Sistem ini khusus dikembangkan untuk mengawasi dan mengendalikan jaringan komunikasi yang mempunyai arti penting bagi pengguna dan penerima (Reza Fahlevi Ahmad dan Novrini Hasti, 2015: 67). Organisasi yang menggunakan teknologi informasi untuk menyederhanakan pemrosesan data dan memastikan pengambilan informasi secara tepat dan cepat akan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

CV Samudera Jaya merupakan perusahaan yang khusus membeli Tandan Buah Sawit Segar dari beberapa lokasi di Labuhanbatu Selatan. Selanjutnya, kelompok buah-buahan tersebut dikirim ke perusahaan yang akan mengubahnya menjadi Minyak Sawit Mentah (CPO). Perusahaan tersebut berlokasi di Desa Aek Batu, Kec. Torgamba, Kecamatan. Labuhanbatu Selatan. Meski demikian, CV Samudera Jaya tetap bergantung pada pendekatan konvensional, seperti buku, kertas, dan Microsoft Excel, dalam pengadaan dan penjualan Tandan Buah Sawit Segar sehari-hari. Permasalahan yang berkembang di CV

Samudera Jaya sebagian besar adalah pengelolaan dan pencarian data yang lamban, seringkali kesalahan perhitungan manual, banyak kesalahan perhitungan di excel, dan seringkali kesalahan dalam pembuatan laporan untuk diserahkan kepada pemilik perusahaan. Perusahaan CV Samudera Jaya membutuhkan aplikasi jual beli Tandan Buah Sawit Segar menggunakan proses air terjun berdasarkan uraian permasalahan. Pendekatan waterfall dipilih karena kesederhanaannya. Manfaat utama dari pendekatan ini adalah proses pengembangan yang berurutan, yang mengurangi kemungkinan kesalahan (Pressman, 2012). Manfaat lebih lanjut dari metodologi air terjun adalah kemampuannya untuk menyediakan dokumentasi yang komprehensif, jadwal yang jelas, dan pengendalian proyek yang lebih baik (Anggreini, N.L. dan Andiva, A.N., 2023). Program ini bertujuan untuk mengefektifkan proses bagi pekerja CV Samudera Jaya sehingga meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Kajian penulis difokuskan untuk mengatasi tantangan yang berkembang, dan judulnya mencerminkan penekanan ini adalah “Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Transaksi Pembelian dan Penjualan Tandan Buah Segar (TBS) Menggunakan Metode Waterfall Pada CV Samudera Jaya Kabupaten Labuhanbatu Selatan”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji sistem yang ada dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul pada CV Samudera Jaya. Selanjutnya akan dikembangkan sistem baru pada CV Samudera Jaya untuk memudahkan pengadaan dan penjualan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit. Dengan memanfaatkan keunggulan penelitian, khususnya dalam memahami tantangan saat ini di CV Samudera Jaya.

2. Tinjauan Pustaka

Penulis penelitian ini mengambil inspirasi dari karya tulis ilmiah berjudul “Pembangunan Sistem Transaksi Jual Beli Pada Platform Kelapa Sawit Menggunakan Aplikasi” yang ditulis oleh Risky Novendra, Syahtriatna, M. Sadar, dan Viranda Anisa pada tahun 2018. Publikasi ini menjelaskan pengaruh penerapan sistem transaksi jual beli terhadap percepatan proses. Temuan penelitian, berupa model penerapan platform kelapa sawit, dapat menghemat waktu secara signifikan dibandingkan dengan pendekatan manual.

Pada tahun 2013, Zohan dan Wiwin Susanty mengembangkan sistem yang mencakup departemen staf lapangan yang bertanggung jawab memproses minyak sawit dan mendokumentasikan hasil pembelian minyak sawit. Selain itu, di kantor pusat

terdapat bagian yang menangani pemrosesan data pembelian minyak sawit, mengubahnya menjadi minyak sawit, dan mengelola penjualan. Sistem dibangun melalui diagram use case dan diagram kelas. Temuan studi ini memudahkan pengolahan hasil produksi kelapa sawit bagi pengelola perkantoran, sehingga dapat memperoleh informasi stok yang tersedia dan memudahkan penjualan kepada klien. Penelitian ini mengeksplorasi banyak manfaat, termasuk kemampuan sistem dalam melakukan pemrosesan, penambahan, modifikasi, dan penghapusan data berdasarkan spesifikasi pengguna. Selain itu, ini memfasilitasi integrasi yang mulus antara kantor pusat dan departemen perkebunan. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, terutama kebutuhan akan koneksi jaringan internet yang kuat karena masih adanya masalah konektivitas di beberapa area taman.

Salomo Harianja, Hendri, dan Desi Kisbianti (2018) membuat aplikasi berbasis web untuk pembelian dan pelacakan Tandan Buah Segar (TBS) di PT Bicon Agro Makmur Jambi. Hasil dari penggunaan sistem ini juga dapat membantu manajer pabrik atau administrator kantor pusat dalam menyelesaikan tugas dan menghasilkan laporan secara efisien, sekaligus memfasilitasi masyarakat dalam mengakses informasi penting dan mengelola data pembelian TBS dengan lebih mudah. Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, khususnya: kurangnya fungsionalitas multipengguna dan memerlukan penerapan mekanisme keamanan yang lebih kuat untuk meningkatkan kegunaan.

2.1. Basis Data

Menurut Magdalena (2020), istilah “database” berasal dari gabungan istilah “base” dan “data”. Pangkalan dapat dipahami sebagai lokasi pusat atau fasilitas penyimpanan. Merupakan tempat dimana data yang merupakan representasi objek dunia nyata seperti manusia (siswa, karyawan, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, dan kondisi, diungkapkan dengan menggunakan angka, huruf, simbol, teks, gambar, suara, dan bentuk lainnya. Intinya, database adalah kompilasi informasi yang terorganisir secara metodis yang disimpan dalam komputer, yang dapat diakses dan dimanipulasi secara efisien oleh program komputer. Sistem manajemen basis data (DBMS) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk administrasi dan pembuatan kueri basis data.

2.2. MySQL

MySQL adalah program server database berkinerja tinggi yang secara efisien menangani transmisi dan penerimaan data untuk banyak pengguna. Ini mendukung perintah dasar SQL (Structured Query Language).

2.3. Sistem

Menurut Alfriza Frisdayanti (2019), suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berhubungan satu sama lain, saling mempengaruhi, dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan tertentu. saling bergantung dan terhubung.

2.4. Informasi

Sebagaimana dikemukakan oleh Achmad Fikri Sallaby dan Indra Kanedi (2020), informasi mengacu pada serangkaian fakta yang mengalami pemrosesan untuk memberikan wawasan berharga, yang dapat dipahami secara efektif oleh penerima yang dituju.

2.5. Pembelian

Pengadaan adalah tindakan yang disengaja untuk memperoleh barang-barang yang diperlukan bagi perusahaan. Mengelola pembelian adalah peran mendasar sebuah bisnis, karena penting untuk operasional organisasi yang efektif dan kepatuhan terhadap aturan.

2.6. Penjualan

Moekijat mendefinisikan penjualan sebagai proses mengidentifikasi konsumen potensial, membujuk dan menasihati mereka untuk menyelaraskan kebutuhan mereka dengan produk yang tersedia, dan menegosiasikan pengaturan harga yang saling menguntungkan.

2.7. Penimbangan

Buah sawit yang dikumpulkan diangkut dengan truk dan dikirim ke lembaga kecil atau besar (RAM) atau pabrik. Buah tersebut diterima di stasiun penerima buah, kemudian ditimbang di jembatan timbang dan disimpan sementara di fasilitas penyimpanan di jalur pemuatan. Jembatan timbang merupakan suatu alat yang digunakan untuk memastikan berat Tandan Buah Segar (TBS) yang diterima.

Penting untuk selalu memiliki informasi yang akurat dan terdokumentasi mengenai tonase atau berat

tandan buah untuk berbagai tujuan, termasuk pertimbangan administratif dan teknis. Dari sudut pandang teknis, pengetahuan tentang berat buah sangat penting untuk tujuan analisis hasil dan elemen lain yang terkait dengan produksi. Di sisi administratif, tonase diperlukan untuk perjanjian jual beli buah dengan petani dan untuk mengukur kinerja di sektor hulu atau perkebunan.

2.8. Kelapa Sawit

CPO, atau minyak sawit mentah, dan inti sawit diproduksi oleh pabrik kelapa sawit. Sebagai sektor utama di Indonesia yang menghasilkan devisa selain minyak dan gas, minyak bumi mempunyai nilai yang tinggi dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian negara. Tandan Buah Segar (TBS) adalah cara umum untuk memanen minyak sawit. Baik inti sawit maupun minyak sawit (CPO), yang merupakan produk setengah jadi, dibuat dari TBS.

2.9. Rekayasa Perangkat Lunak

Alfriza Frisdayanti (2019) mendefinisikan Rekayasa Perangkat Lunak sebagai bidang keilmuan yang mencakup seluruh proses pengembangan perangkat lunak, termasuk analisis kebutuhan, spesifikasi, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan sistem pasca penggunaan.

2.10. Metode Waterfall

Sukanto dan Shalahuddin (2018) mendefinisikan Model Waterfall sebagai proses pengembangan perangkat lunak secara berurutan yang mengikuti urutan tertentu, dimulai dengan analisis, desain, pengkodean, dan pengujian.

Langkah-langkah Model Waterfall di atas adalah:

Analisis: Melakukan analisis terhadap kebutuhan perangkat lunak, fungsi, dan prosedur web yang dikembangkan, serta mengidentifikasi kendala apa pun dalam proses pembuatannya. Selain itu, mengevaluasi ketergantungan, kelemahan, dan teknologi yang digunakan dalam pengembangan web.

Buat draf cetak biru atau strategi untuk segala hal. Proses pengembangan program perangkat lunak, yang dikenal sebagai desain perangkat lunak, melibatkan banyak langkah, termasuk desain struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan metodologi pengkodean. Tujuan langkah ini adalah untuk mengubah kebutuhan perangkat lunak pada tahap analisis menjadi representasi desain yang pada akhirnya akan diimplementasikan ke dalam

program. Pada titik ini, hasil desain perangkat lunak dicatat.

Desain diubah menjadi program perangkat lunak melalui prosedur pengkodean. Langkah ini diakhiri dengan program komputer yang menganut desain yang telah ditentukan. Cara penulis menulis program dengan memanfaatkan berbagai bahasa pemrograman, seperti PHP, HTML, SCC, dan lain-lain, tercakup dalam buku ini.

Pada tahap pengujian, penulis melakukan evaluasi terhadap program yang telah dikembangkan untuk mengidentifikasi kekurangan atau kekurangannya. Misalnya penilaian terhadap legitimasi halaman login dan kesesuaiannya dengan ekspektasi.

2.11. Borland Delphi 7

Delphi adalah bahasa pemrograman yang sangat serbaguna dan kuat yang dapat memenuhi berbagai macam kebutuhan berdasarkan preferensi Anda. Delphi memungkinkan pembuatan beragam aplikasi, termasuk pemrosesan teks, manipulasi visual, analisis numerik, manajemen database, dan pengembangan web.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Lokasi/Obyek Penelitian

Penulis melakukan penelitian di CV Samudera Jaya yang terletak di Pinang Awan, Desa Aek Batu, Kecamatan Torgamba, Labuhanbatu Selatan.

3.2. Data yang diperlukan

Penulis memanfaatkan dua sumber data dalam pengembangan proyek, yaitu:

1. Data Primer

Data primer penelitian ini dikumpulkan langsung dari pemilik CV Samudera Jaya. Ini mencakup informasi penjualan dan pembelian tandan buah segar kelapa sawit, serta catatan keuangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder mengacu pada informasi yang diperoleh dari sumber yang sudah ada atau tersedia untuk umum. Materi yang meliputi buku dan artikel referensi ini tidak berhubungan langsung dengan CV Samudera Jaya. Namun, hal itu digunakan untuk memudahkan penyelesaian skripsi.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Penulis menggunakan banyak metode untuk mengumpulkan data, antara lain sebagai berikut:

1. Studi lapangan (field study)

Penelitian ini dilakukan langsung di lapangan dengan menggunakan sumber data. Dalam hal ini penulis mengumpulkan data di CV Samudera Jaya.

2. Studi Kepustakaan

Merupakan teknik pengumpulan data tentang tema-tema isu teoritis dari berbagai sumber seperti buku, majalah, surat kabar, publikasi ilmiah, dan jurnal. Sumber-sumber ini berfungsi sebagai referensi untuk desain sistem dan terkait langsung dengan proyek penelitian.

3. Studi Lapangan (Field Study)

a. Metode interview (wawancara)

Penulis melakukan wawancara dengan pihak yang berwenang untuk mendapatkan fakta-fakta yang diperlukan untuk keperluan pembuatan skripsi ini.

b. Metode observasi (pengamatan)

Penulis melakukan observasi langsung terhadap subjek penelitian.

Data primer penelitian ini dikumpulkan langsung dari pemilik CV Samudera Jaya. Ini mencakup informasi penjualan dan pembelian tandan buah segar kelapa sawit, serta catatan keuangan.

3.4. Metode Analisis Data

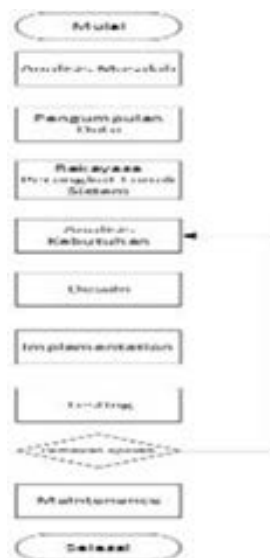
Penulis menggunakan teknik analisis data kualitatif sebagai metodologi utama dalam mengolah data sepanjang proses analisis data. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya yang unggul dalam mengurai fenomena kompleks yang tidak dapat secara efektif dijelaskan melalui metode kuantitatif, yang lebih berfokus pada angka dan statistik. Metode kualitatif menempatkan penekanan yang kuat pada pemahaman mendalam terhadap dinamika suatu fenomena, menjelajahi 'bagaimana' dan 'mengapa' fenomena tersebut terjadi, melalui analisis data yang bersifat naratif, deskriptif, termasuk teks dan gambar. Pendekatan ini, oleh karena itu, memungkinkan penelitian untuk menangkap esensi dari fenomena yang diteliti dengan lebih lengkap dan nuansatif.

3.5. Langkah dan Diagram Alir Langkah Penelitian

Penulis melakukan penelitian dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

1. Analisis Masalah: identifikasi masalah atau kebutuhan yang ingin dipecahkan dengan pengembangan perangkat lunak atau sistem.

2. Pengumpulan Data: Mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan untuk memahami masalah atau kebutuhan yang ada.
3. Rekasa Perangkat Lunak Sistem: Proses merencanakan dan merancang struktur dan arsitektur sistem yang akan dibangun.
4. Analisis Kebutuhan: Menganalisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dikembangkan.
5. Desain: Mendesain rincian teknis dari sistem yang akan dibangun, termasuk antarmuka pengguna, arsitektur basis data, dan komponen-komponen sistem lainnya.
6. Implementasi: Proses pengembangan perangkat lunak yang sebenarnya, di mana kode program ditulis berdasarkan desain yang telah dibuat sebelumnya.
7. Testing: Menguji perangkat lunak untuk memastikan bahwa berfungsi seperti yang diharapkan dan memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan.
8. Perbaikann Aplikasi: Memperbaiki bug atau masalah yang ditemukan selama proses pengujian
9. Maintenance: Melakukan pemeliharaan dan perbaikan rutin serta memperbarui perangkat lunak secara berkala untuk memastikan sistem tetap beroperasi dan memenuhi kebutuhan pengguna.



Gbr. 1. Diagram Alir Langkah Penelitian

4. Hasil Analisis Sistem

Selama proses analisis sistem, penulis menggunakan berbagai teknik dan instrumen, antara lain Use Case Diagram, Activity Diagram, Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram, Database, dan

Relationship Antar Tabel, selain Desain Antarmuka, untuk menghasilkan Perangkat Lunak Rekayasa.

4.1. Use Case Diagram Petugas

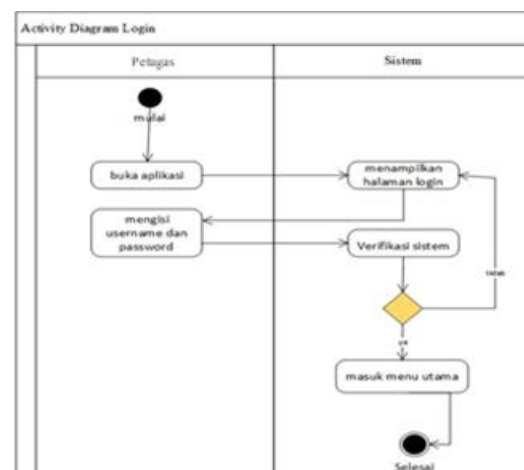
Dalam segmen ini, petugas memiliki kemampuan untuk mengakses akun mereka dengan memasukkan nama pengguna dan kata sandi unik mereka, sehingga dapat masuk ke menu utama. Petugas mempunyai kemampuan mengawasi dan mengendalikan informasi terkait data buah, data hubungan, keuangan, TBS masuk (Pembelian), dan TBS keluar (Penjualan).



Gbr. 2. Use Case Diagram Petugas

4.2. Activity Diagram Login Petugas

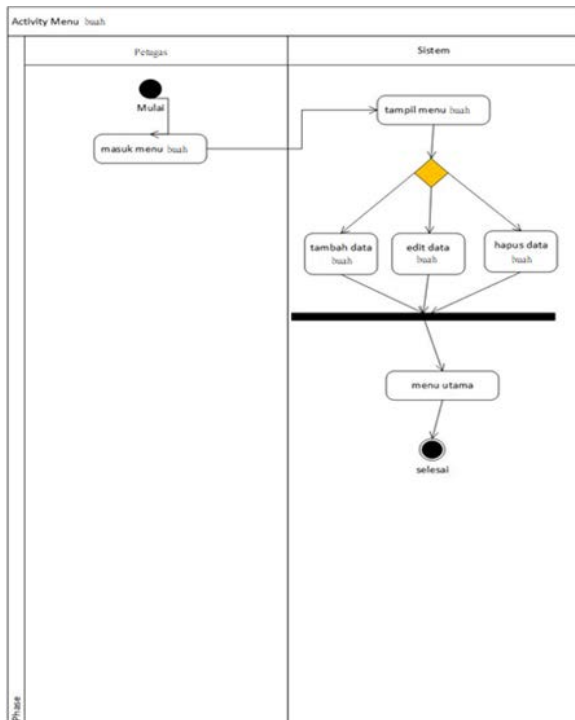
Petugas memulai tindakan login petugas dengan meluncurkan program, setelah itu sistem menampilkan halaman login. Petugas memasukkan login dan password yang kemudian diproses oleh sistem. Setelah verifikasi berhasil, sistem akan menyediakan menu utama. Jika verifikasi gagal, sistem akan mengarahkan kembali ke halaman login dan meminta petugas memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang benar. Gambarnya dapat dilihat pada Gambar 3. Diagram yang menggambarkan aktivitas login petugas.



Gbr. 3. Activity Diagram Login Petugas

4.3. Activity Diagram Menu Buah

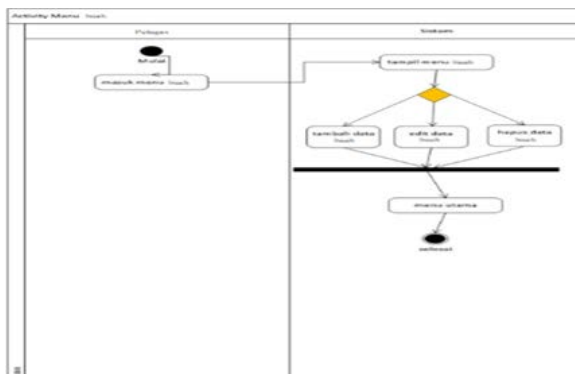
Dalam diagram aktivitas menu buah, petugas memulai proses dengan mengakses menu buah, sehingga meminta sistem untuk menyediakan halaman buah. Petugas mempunyai kemampuan dalam melakukan tugas seperti menambah data buah, mengedit data buah, dan menghapus data buah.



Gbr. 4. Activity Diagram Menu Buah

4.4. Activity Diagram Menu Relasi

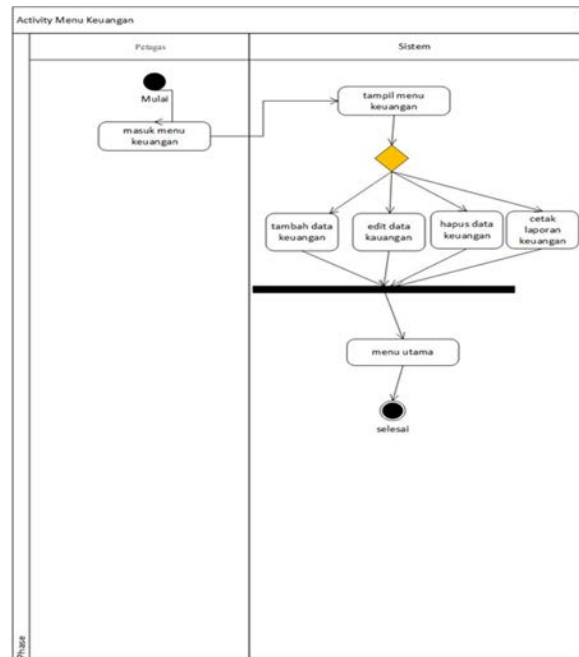
Pada diagram aktivitas menu hubungan, petugas memulai menu hubungan dan sistem selanjutnya menyajikan halaman hubungan. Petugas memiliki kemampuan untuk melakukan tindakan seperti menambah, mengedit, dan menghapus data hubungan.



Gbr. 5. Activity Diagram Menu Relasi

4.5. Activity Diagram Menu Keuangan

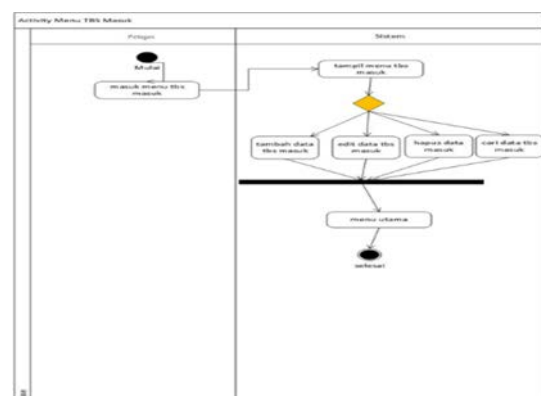
Dalam diagram aktivitas menu keuangan, petugas memulai menu keuangan, meminta sistem untuk menyediakan halaman keuangan. Petugas memiliki kemampuan untuk melakukan tugas-tugas seperti memasukkan data keuangan, memodifikasi data keuangan, menghapus data keuangan, dan menghasilkan laporan keuangan.



Gbr. 6. Activity Diagram Menu Keuangan

4.6. Activity Diagram Menu TBS Masuk

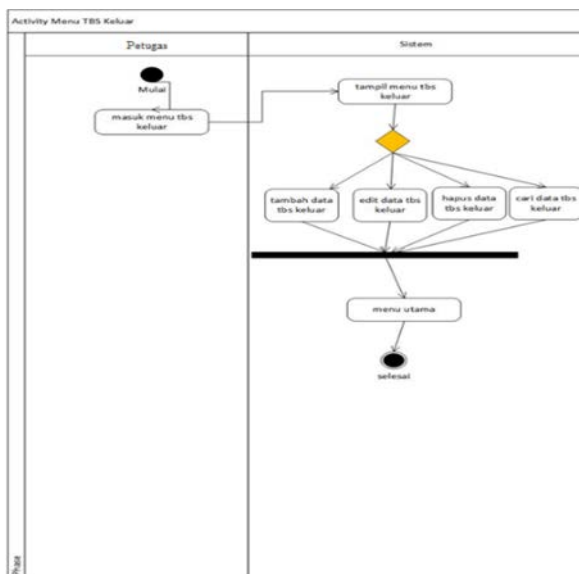
Pada activity diagram menu TBS masuk, petugas masuk ke menu TBS masuk, kemudian sistem menampilkan halaman TBS masuk. Petugas dapat melakukan aktifitas menambah data TBS masuk, mengedit data TBS masuk, menghapus data TBS masuk dan mencari data TBS masuk.



Gbr. 7. Activity Diagram Menu TBS Masuk

4.7. Activity Diagram Menu TBS Keluar

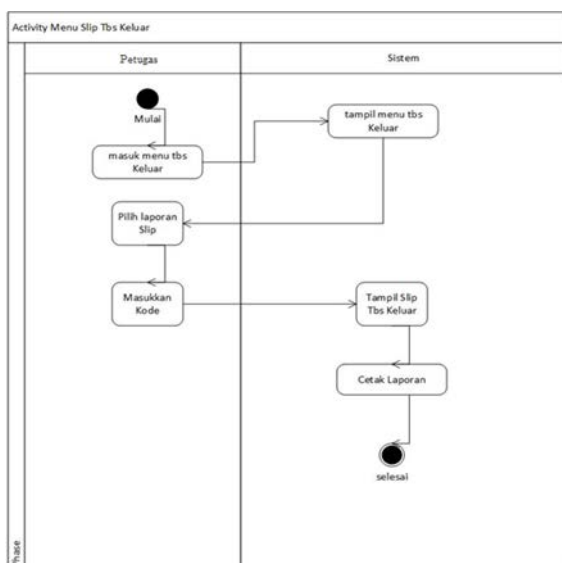
Pada activity diagram menu TBS keluar, petugas masuk ke menu TBS keluar, kemudian sistem menampilkan halaman TBS keluar. Petugas dapat melakukan aktifitas menambah data TBS keluar, mengedit data TBS keluar, menghapus data TBS keluar dan mencari data TBS keluar.



Gbr. 8. TBS Keluar

4.8. Activity Diagram Laporan TBS Keluar

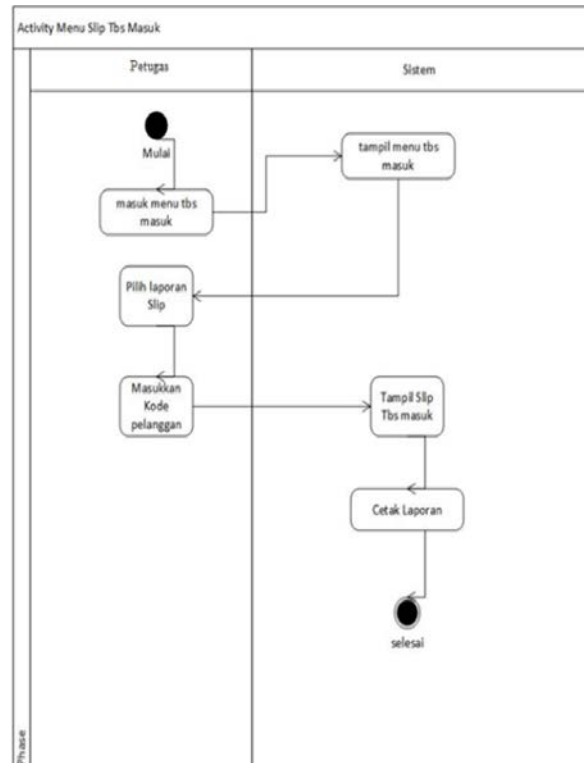
Pada activity diagram laporan TBS keluar, petugas masuk ke menu TBS keluar, kemudian sistem menampilkan halaman TBS keluar. Petugas memilih laporan default kemudian sistem akan menampilkan laporan TBS keluar. Petugas dapat mencetak laporan.



Gbr. 9. Activity Diagram Slip TBS Keluar

4.9. Activity Diagram Laporan Slip TBS Masuk

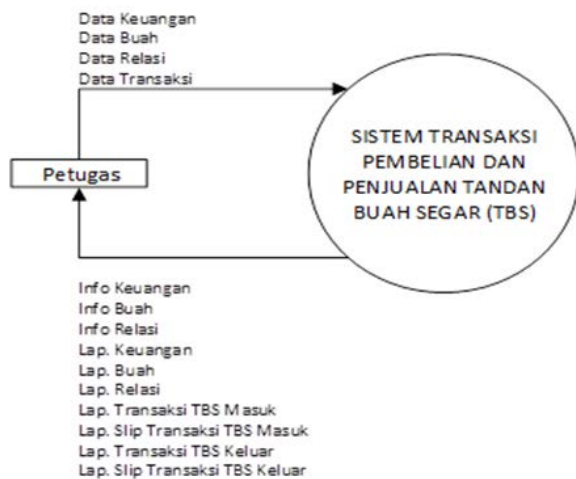
Pada activity diagram laporan TBS masuk, petugas masuk ke menu TBS masuk, kemudian sistem menampilkan halaman TBS masuk. Petugas memilih laporan slip dan memasukkan kode slip kemudian sistem akan menampilkan slip TBS masuk. Petugas dapat mencetak laporan.



Gbr. 10. Activity Diagram Laporan Slip TBS Masuk

4.10. DFD Level 0

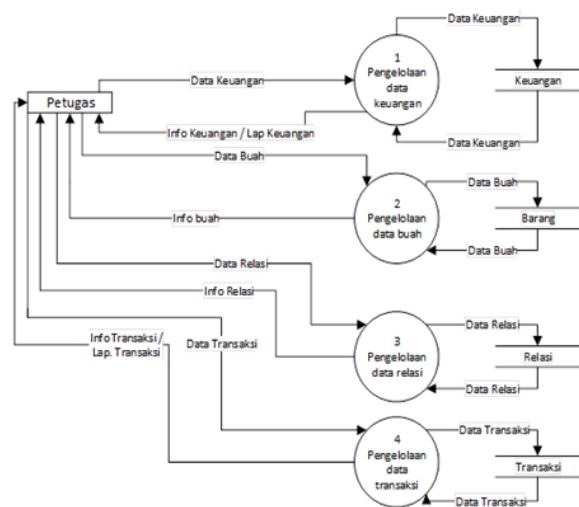
DFD level 0, juga dikenal sebagai diagram konteks merupakan representasi visual yang mendasar dari struktur sistem informasi. Diagram ini menampilkan sistem sebagai satu proses tunggal yang dikelilingi oleh entitas-entitas eksternalnya serta aliran data antara entitas tersebut dan sistem. DFD level 0 digunakan untuk memberikan pandangan luas tentang interaksi antara sistem dan lingkungannya tanpa memperhatikan detail internal dari sistem itu sendiri. Melalui DFD level 0, dimungkinkan untuk memahami asal, tujuan, dan aliran informasi utama yang terlibat dalam sistem, yang merupakan langkah penting sebelum melakukan analisis lebih lanjut terhadap komponen sistem pada level DFD yang lebih tinggi.



Gbr. 11. DFD Level 0

4.11. DFD Level 1

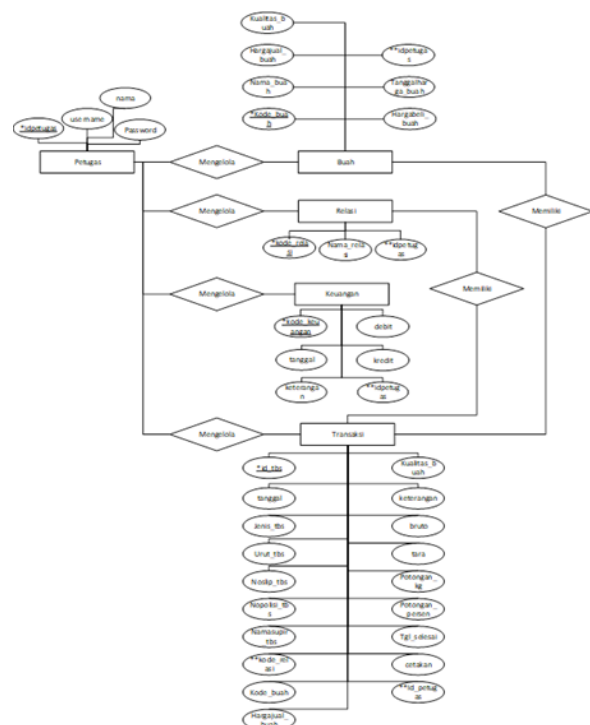
DFD Level 1 adalah diagram tambahan yang menawarkan gambaran operasi internal sistem yang lebih komprehensif, berdasarkan informasi yang diberikan di DFD Level 0. DFD Level 1 selanjutnya membedah satu proses yang ditampilkan di DFD Level 0 menjadi beberapa proses yang lebih kecil, sehingga memungkinkan pemeriksaan yang lebih menyeluruh terhadap aliran data dan operasi sistem. Setiap proses dalam DFD Level 1 diidentifikasi dengan nomor unik dan digambarkan bagaimana data bergerak dari satu proses ke proses lainnya, termasuk penyimpanan data yang terlibat. Ini memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang operasi sistem, aliran informasi, serta interaksi antara komponen-komponen sistem. DFD Level 1 sangat berguna dalam mendemonstrasikan mekanisme internal sistem secara lebih detail, yang tidak tercakup dalam DFD Level 0, sehingga menjadi langkah penting dalam proses desain sistem informasi yang komprehensif.



Gbr. 12. DFD Level 1

4.12. ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah teknik yang digunakan untuk memberikan representasi konseptual struktur data dalam sistem database (Muhamad Muslihudin, dkk., 2021:48).



Gbr. 13. ERD

Tabel 1

Petugas

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan	Status
idpetugas	varchar	12	Id	PK
username	varchar	12	username	
Nama	varchar	10	Nama	
Password	varchar	13	password	

Tabel 2

Buah

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan	Status
Kode_buah	Varchar	10	Kode buah	PK
Tanggalharga_buah	Date	-	Tanggal Harga	
Nama_buah	Varchar	20	Nama buah	
Hargabeli_buah	Int	11	Harga beli	
Hargajual_buah	Int	11	Harga jual	
Kualitas_buah	Char	1	Kualitas	
idpetugas	Varchar	12	id	FK

Tabel 3

Keuangan

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan	Status
Kode_keuangan	Varchar	20	Kode	PK
Tanggal	Datetime	-	Tanggal	
Keterangan	Varchar	20	Keterangan	
Debit	Int	20	Debit	
Kredit	Int	20	Kredit	
idpetugas	Varchar	12	id	FK

Tabel 4

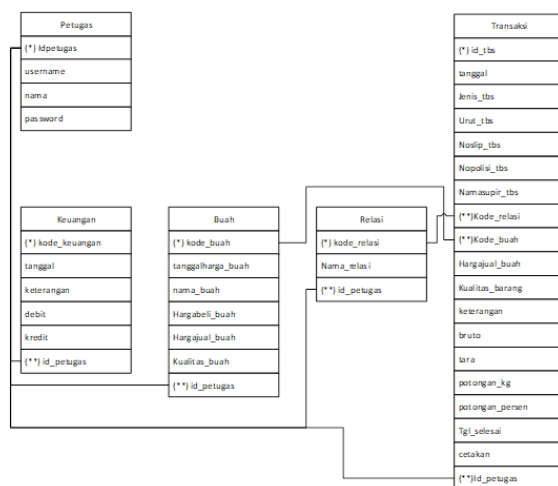
Relasi

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan	Status
Kode_Relasi	Varchar	8	Kode	PK
Nama_Relasi	Varchar	15	Nama	
idpetugas	Varchar	12	id	FK

Tabel 5
 Transaksi

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan	Status
Id_TBS	Varchar	15	Id	PK
Tanggal	Datetime	-	Tanggal masuk	
Jenis_TBS	Varchar	20	Tbs	
Urut_TBS	Varchar	10	Urut	
Noslip_TBS	Varchar	6	No slip	
Nopolisi_TBS	Varchar	10	No polisi	
Namasupir_TBS	Varchar	20	Nama supir	
Kode_Relasi	Varchar	8	Kode	FK
kode_buah	kode_buah	15	kode_buah	FK
Hargajual_buah	Int	11	Harga	
Kualitas_buah	Char	1	Kualitas	
Keterangan	Varchar	20	Keterangan	
Brutto	Int	11	Brutto	
Tara	Int	11	Tara	
Netto	Int	11	Netto	
Potongan_persen	Int	11	Potongan (%)	
Potongan_kg	Int	11	Potongan (kg)	
Tgl_selesai	Datetime	-	Tanggal keluar	
Cetakan	Int	11	Cetakan ke	
idpetugas	Varchar	12	Id	FK

4.13. Relasi Antar Tabel



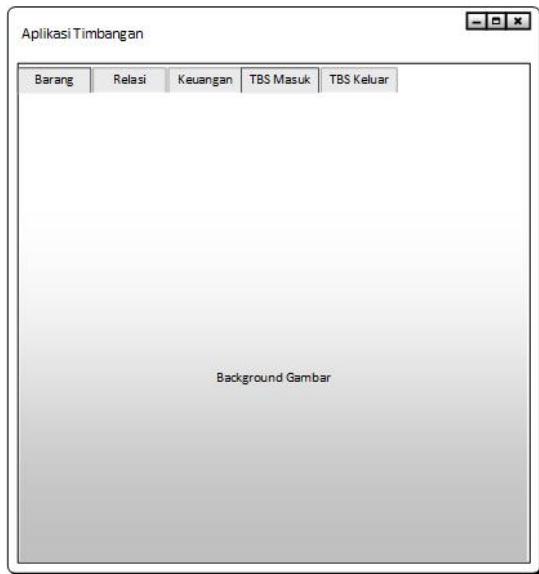
Gbr. 14. Relasi Antar Tabel

4.14. Desain Interface Menu Login

The login interface consists of a window titled "Login". Inside the window, there is a placeholder for a logo or image labeled "Gambar". Below this, there are two input fields: "Username" and "Password". At the bottom of the window, there are two buttons: "Login" and "Keluar" (Exit).

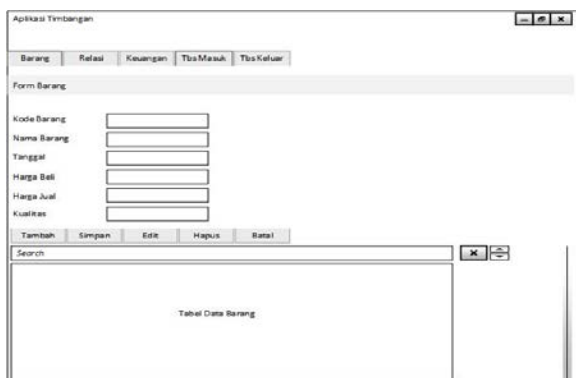
Gbr. 15. Desain Interface Menu Login

4.15. Desain Interface MenuUtama



Gbr. 16. Desain Interface Menu Utama

4.16. Desain Interface MenuBuah



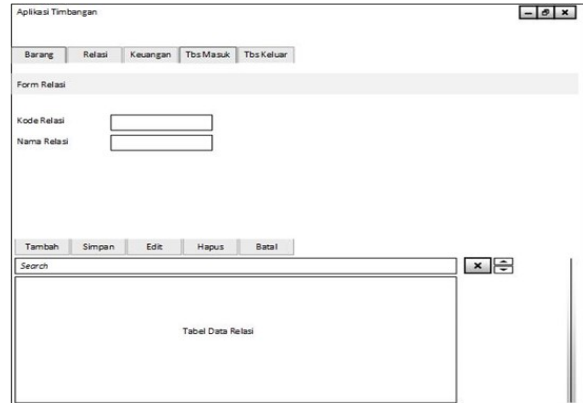
Gbr. 17. Desain Interface Menu Buah

4.17. Desain Interface MenuRelasi



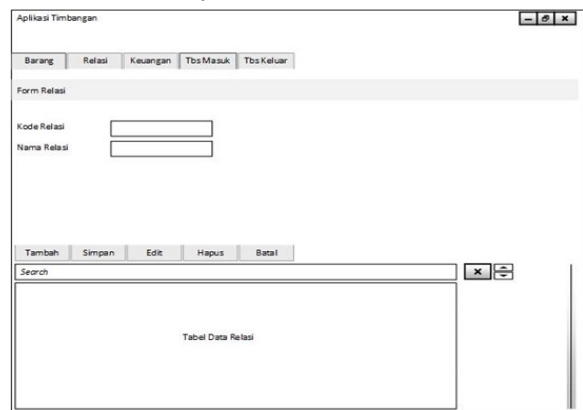
Gbr. 18. Desain Interface Menu Relasi

4.18. Desain Interface MenuKeuangan



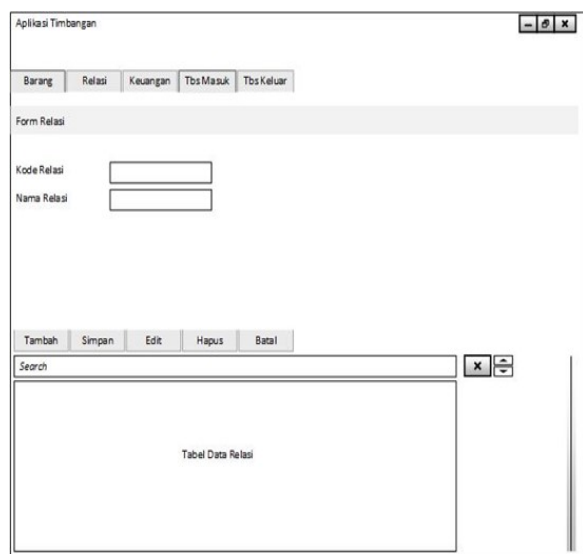
Gbr. 19 Desain Interface Menu Keuangan

4.19. Desain Interface Halaman TBS Masuk



Gbr. 20. Desain Interface Menu TBS Masuk

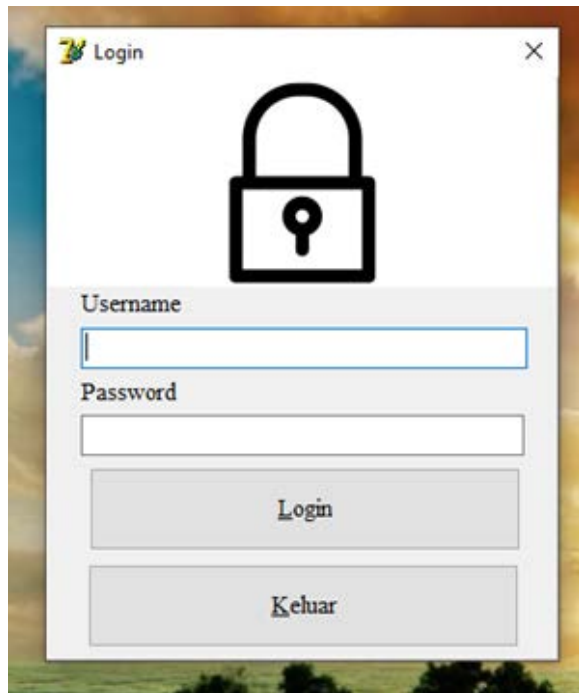
4.20. Desain Interface MenuTbs Keluar



Gbr. 21. Desain Interface Menu TBS Keluar

4.21. Hasil Menu Login

Menu login berfungsi sebagai antarmuka utama saat meluncurkan program. Untuk mengakses sistem, petugas diharuskan memasukkan username dan password pada menu ini.



Gbr. 22. Hasil Halaman Login

4.22. Hasil Halaman Menu Utama

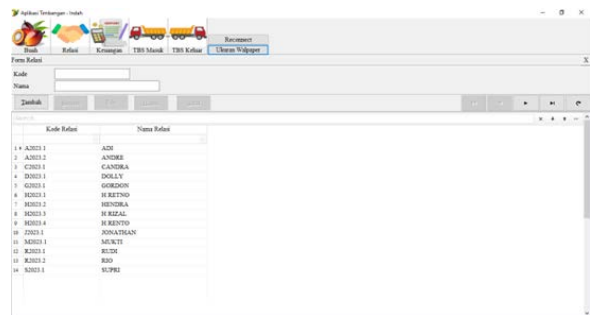
Halaman menu utama berfungsi sebagai antarmuka utama yang akan ditemui petugas saat melakukan login.



Gbr. 23. Hasil Halaman Menu Utama

4.23. Hasil Menu Buah

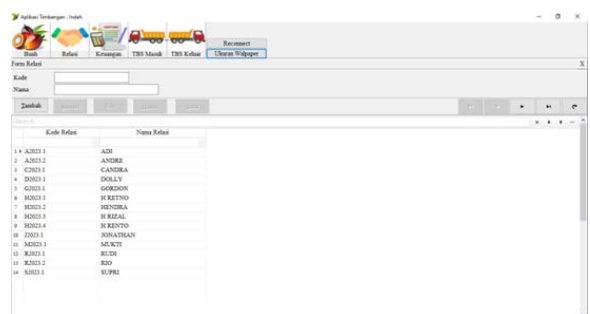
Menu buah adalah halaman yang muncul ketika petugas mengklik icon buah. Pada halaman ini petugas bisa menginput, mengubah, menghapus kode buah, nama buah, dan harga buah.



Gbr. 24. Hasil Menu Buah

4.24. Hasil MenuRelasi

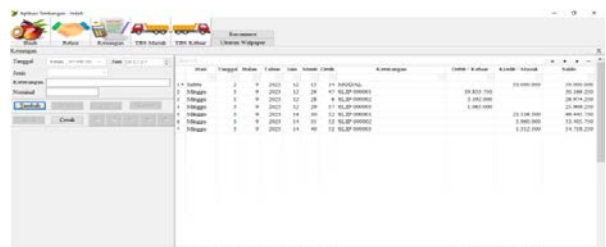
Menu relasi adalah halaman yang muncul ketika petugas mengklik icon relasi. Pada halaman ini petugas bisa menginput, mengubah, menghapus kode relasi dan nama relasi.



Gbr. 25. Hasil Halaman Relasi

4.25. Hasil MenuKeuangan

Menu keuangan adalah halaman yang muncul ketika petugas mengklik icon keuangan. Pada halaman ini petugas bisa menginput, mengubah, menghapus Tanggal, jam, jenis, keterangan, nominal. Dalam halaman ini petugas juga dapat melakukan filter data dan juga mencetak laporan keuangan.

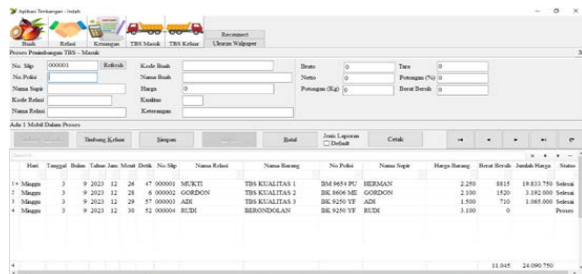


Gbr. 26. Halaman Keuangan

4.26. Hasil MenuTbs Masuk

Menu TBS Masuk adalah halaman yang muncul ketika petugas mengklik icon TBS Masuk. Halaman ini berfungsi untuk mendata kendaraan muatan kosong untuk ditimbang. Pada halaman ini petugas dapat

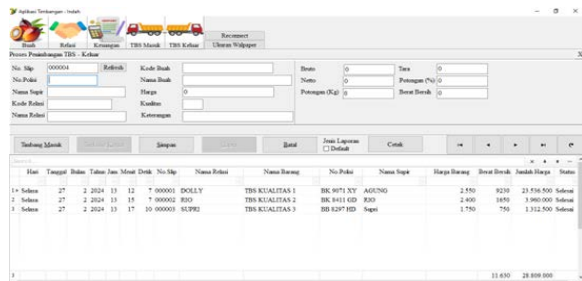
melakukan penginputan data pelanggan seperti no polisi, nama supir, dan sebagainya. Dalam halaman ini petugas juga dapat mencetak slip, mencetak laporan timbangan serta melakukan pencarian data pelanggan. Selain itu petugas dapat mengetahui status kendaraan angkutan buah yaitu proses / selesai.



Gbr. 27. Hasil Halaman TBS Masuk

4.27. Hasil Halaman Tbs Keluar

Halaman TBS Keluar adalah halaman yang muncul ketika petugas mengklik icon TBS Keluar. Halaman ini berfungsi untuk mendata kendaraan selesai dimuat untuk ditimbang. Pada halaman ini petugas dapat melakukan penginputan data pelanggan seperti no polisi, nama supir, dan sebagainya. Dalam halaman ini petugas juga dapat mencetak slip, mencetak laporan timbangan serta melakukan pencarian data pelanggan. Selain itu petugas dapat mengetahui status kendaraan angkutan buah yaitu proses / selesai.



Gbr. 28. Hasil Halaman TBS Keluar

4.28. Hasil Halaman Cetak Slip TBS Masuk

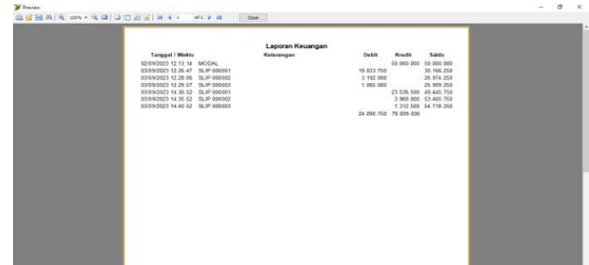
Halaman cetak slip TBS Masuk adalah halaman yang muncul ketika petugas mengklik tombol cetak pada halaman TBS Masuk dengan menguba terlebih dahulu jenis laporan menjadi slip.



Gbr. 29. Hasil Halaman Cetak Slip TBS Masuk

4.29. Hasil Halaman Cetak Slip TBS Keluar

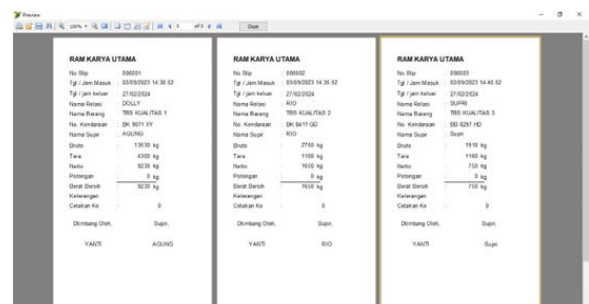
Halaman cetak slip TBS Masuk adalah halaman yang muncul ketika petugas mengklik tombol cetak pada halaman TBS Masuk dengan menguba terlebih dahulu jenis laporan menjadi slip.



Gbr. 30. Hasil Halaman Cetak Slip TBS Keluar

4.30. Hasil Halaman Laporan TBS Keluar

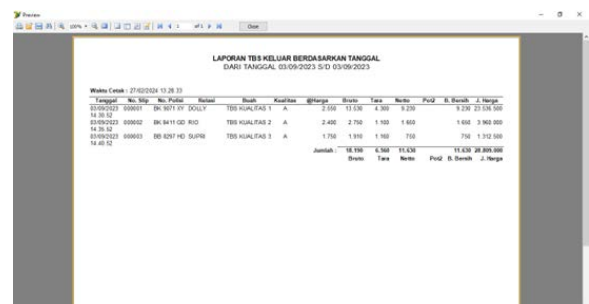
Halaman Laporan TBS Keluar ditampilkan ketika petugas memilih opsi cetak pada halaman TBS Keluar. Pada gambar tersebut terdapat laporan TBS Keluar berdasarkan tanggal yang telah dilakukan filter oleh petugas.



Gbr. 31. Hasil Halaman Laporan TBS Keluar

4.31. Hasil Halaman Laporan Keuangan

Halaman Laporan Keuangan diakses oleh petugas ketika melihat halaman keuangan dan memilih opsi cetak. Grafik tersebut menampilkan laporan keuangan lengkap dengan rincian seperti tanggal/waktu, informasi, debit, kredit, dan saldo.



Gbr. 32. Hasil Halaman Laporan Keuangan

5. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menerapkan metodologi Waterfall untuk membuat sistem transaksi jual beli Tandan Buah Segar (TBS) CV Samudera Jaya. Metodologi air terjun mengikuti pendekatan sistematis, termasuk proses seperti analisis persyaratan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Berdasarkan hasil pengembangan, aplikasi yang dihasilkan memiliki berbagai fitur yang memfasilitasi aktivitas operasional perusahaan, termasuk manajemen buah, relasi, keuangan, serta pencatatan dan pelaporan transaksi. Melalui Use Case Diagram, Activity Diagram, Entity Relationship Diagram (ERD), rancangan database, relasi antar tabel pada database, diagram alir data, dan desain antarmuka digunakan untuk memberikan gambaran komprehensif terhadap sistem yang dikembangkan. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan kualitas dan kinerja aplikasi sebelum diimplementasikan. Dengan adopsi metode Waterfall, proyek ini menghasilkan solusi perangkat lunak yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam operasional bisnis CV Samudera Jaya.

Kepada peneliti selanjutnya adapun saran dari penulis yaitu diharapkan untuk mengembangkan penelitian ini dengan mengintegrasikan sistem ke mesin timbangan sawit, serta otomatisasi, sinkronisasi laporan keuangan dari TBS masuk dan TBS keluar.

Referensi

- [1] Achmad Fikri Sallaby, dan Indra Kanedi., (2020), Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework

- Codeigniter. Jurnal Media Infotama Volume. 16 Nomor. 1 Februari 2020
- [2] Adi Nugroho, 2009, Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java. Yogyakarta : CV. Andi Offset
- [3] Alfriza Frisdayanti., (2019), Peranan Brainware Dalam Sistem Informasi Manajemen. Peranan Brainware Dalam Sistem Informasi Manajemen. Jurnal Ekonomi Dan Manajemen Sistem Informasi, Volume 1, Issue1, September 2019
- [4] Deci Irmayani., 2014, Rekayasa Perangkat Lunak, Jurnal Ilmiah Amik Labuhan Batu Vol.2 No.3 /September/2014
- [5] Faisal Akmal., Fatwa Ramdani., dan Aryo Pinandito., 2018, Jurnal Sistem Informasi Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Berbasis Web GIS. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 2, No. 5, Mei 2018
- [6] Irawan, B., Sitanggang, E. D., & Achmady, S. (2021). Sistem pendukung keputusan tingkat kepuasan pasien terhadap mutu pelayanan rumah sakit berdasarkan metode servqual. CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci., vol. 6, no. 1, p. 10, 2021, doi: 10.24114/cess.v6i1.21023.
- [7] Harianja, S., Hendri, & Kisbianty, D. (2018). Perancangan Aplikasi Pembelian Dan Pengelolaan TBS Pada PT. Bicon Agro Makmur Jambi Berbasis Web . Jurnal Ilmiah Media SISFO, 1125-1138
- [8] Hendri, M. Riza Pahlevi, dan Hartoyo (2010), Perancangan Aplikasi Pembelian dan Produksi Minyak Kelapa Sawit pada PT. Palma Abadi Jambi Berbasis WEB. Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Sistem Komputer VOL. 15, No. 2, Oktober 2020
- [9] Kunardy., 2014, Jurnal Perancangan Sistem Pengolahan Data Timbangan Pabrik Minyak Sawit (CPO MILL) Dengan Bahasa Pemrograman Visual Basis 6.0 Pada PT. Hindoli Banyuasin Palembang Sumatera Selatan. Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi
- [10] Novendra, R., Syahtriatna, & Sadar, M. (2019). Pengembangan Sistem Transaksi Penjualan dan Pembelian Pada Peron Sawit. Jurnal ZONasi, 11-21.
- [11] Zohan Fanani., Dan Wiwin Susanty., 2013, Jurnal Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Produksi (Tandan Buah Segar) Kelapa Sawit Berbasis Material Requirement Planning Pada PT.Tanjung Jaya Lestari Lampung Tengah. Expert – Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi, Vol.3 No.1 Juni 2013

Peran Kecerdasan Buatan Untuk Perlindungan Data Nasabah Dalam Aktivitas Operasional Sektor Perbankan

Mercurius Broto Legowo¹, Fangky Antoneus Sorongan^{2*}, Nurani Buaty³

^{1,2,3}Perbanas Institute

Jl. Perbanas Karet Kuningan Setiabudi Jakarta Selatan, Indonesia - 12940

*Penulis korespondensi: ¹mercurius@perbanas.id, ²f.sorongan@perbanas.id, ³nuranibuaty@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.252

Abstrak

Kecerdasan buatan dewasa sekarang menjadi salah satu teknologi inovatif dalam dunia industri dan keberadaannya dapat mendukung hal tersebut dalam beberapa bidang kegiatan operasional bisnis, salah satunya adalah perlindungan data nasabah sektor perbankan. Namun, penerapan kecerdasan buatan dalam perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional sektor perbankan Indonesia masih menghadapi beberapa kendala dalam penerapannya. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menguji peran Artificial Intelligence dalam perlindungan data nasabah dalam kegiatan operasional sektor perbankan. Studi ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Pengumpulan data melalui penyebaran survei online. Hasil penelitian mendeskripsikan kendala utama penerapan kecerdasan buatan untuk melindungi data nasabah dalam kegiatan operasional perbankan, berbagai pemanfaatan aplikasi kecerdasan buatan, serta dampak positif dan negatifnya. Harapannya, penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi perbankan Indonesia untuk meningkatkan kegiatan operasionalnya, khususnya dalam melindungi data nasabah.

Kata Kunci: aktivitas operasional, kecerdasan buatan, perlindungan data nasabah, sektor perbankan.

1. Pendahuluan

Terdapat upaya untuk peningkatan dalam penggunaan teknologi inovatif di Era Revolusi Industri 4.0, seperti kecerdasan buatan untuk membantu mencapai tujuan pengembangan berkelanjutan suatu perusahaan (Ally & Perris 2022). Evolusi kecerdasan buatan telah memajukan perkembangan masyarakat manusia dewasa sekarang, dengan adanya revolusi industri 4.0 yang dramatis berdasarkan teori dan tekniknya (Liu et al. 2018). Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) dalam implementasinya telah menunjukkan tren pertumbuhan yang meningkat di abad ke-21. Penggunaan teknologi kecerdasan buatan di Asia Tenggara mengalami perkembangan yang pesat dan Indonesia memimpin trend positif. Hal ini sejalan dengan hasil survey mengenai prospek kecerdasan Buatan di Asia Tenggara oleh SAS dan IDP Asia/Pasifik pada tahun 2008. Tingkat Adopsi Kecerdasan Buatan di Asia Tenggara pada tahun 2008 mencapai 14 persen meningkat dari 8 persen di tahun sebelumnya (Saidah 2021).

Kecerdasan buatan (AI) adalah langkah maju yang signifikan dalam digitalisasi dan transformasi bisnis modern (Kaya 2022). Menurut Ayunda & Rosadi

(2021), *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan yang lebih dikenal dalam Bahasa Indonesia adalah simulasi dari kecerdasan yang dimiliki oleh manusia yang dimodelkan didalam mesin dan diprogram agar bisa berpikir seperti halnya manusia. Kecerdasan Buatan dalam aktivitas perbankan mampu meningkatkan kinerja proses bisnis di setiap sektor bisnis, terutama sektor perbankan sehingga menjadi cepat, andal, dan tidak bergantung pada manusia (Ris et al. 2020). Dengan teknologi AI ini bisa mendorong pendapatan perbankan melalui peningkatan personalisasi layanan kepada pelanggan dan karyawan. AI juga bisa memberikan manfaat besar untuk perbankan karena saat ini bank dituntut untuk menyediakan layanan yang cepat dan praktis (Laufereno 2021). Dari Penelitian McKinsey & Company (2021), ditemukan juga bahwa hampir 60% perbankan besar telah memanfaatkan AI pada sistem bisnis mereka. Penerapan AI diharapkan memiliki peran yang signifikan dalam aktivitas operasional perbankan,

Peran AI dalam perbankan meluas ke tiga bidang penelitian utama: Strategi, Proses, dan Nasabah (Fares et al. 2022). Industri perbankan menjadi yang utama pengadopsi teknologi kecerdasan buatan (AI). Penetrasi teknologi AI di industri ini terutama meningkat dengan munculnya Internet atau Perbankan Online dan jaringan cabang layanan online, dan

Pemrosesan bahasa alami (NLP) dengan mesin (Ghandour 2021). Penerapan AI di perbankan bersifat menyeluruh dengan penggunaan aplikasi di front office (*Voice Assistants dan Biometrics*), di middle office penggunaan melalui (pemantauan risiko anti-penipuan dan kompleks salur kerja hukum dan kepatuhan), dan back office digunakan aplikasi AI seperti kredit underwriting dengan infrastruktur kontrak pintar. Sedangkan, menurut Geetha (2021), aplikasi kecerdasan buatan dalam perbankan untuk dipergunakan dalam perlindungan data nasabah, seperti: Chatbot, Voice Assistants, Authentication and Biometrics, Fraud Detection and Prevention, KYC/AML dan Smart Wallet.

Faktor keamanan juga harus menjadi perhatian bagi seluruh pihak perbankan, terutama soal perlindungan data pribadi nasabah. Perlindungan Data Nasabah atau Kerahasiaan data nasabah merupakan salah satu asas dalam sistem keuangan, dimana bank dan lembaga keuangan non-bank dalam aktivitas operasionalnya wajib merahasiakan segala sesuatu yang berkaitan dengan informasi nasabah dan simpanan nasabah. Surat Edaran No. 14/SEOJK.07/2014 tentang Kerahasiaan dan Keamanan Data Dan/Atau Informasi Pribadi Konsumen. Peraturan Otoritas Jasa Keuangan No. 1/POJK.07/2013 tentang Perlindungan Konsumen Sektor Jasa Keuangan. Surat Edaran OJK ini mengatur bahwa para Pelaku Usaha Jasa Keuangan (PUJK), termasuk bank, wajib melindungi data dan atau informasi pribadi konsumen dan melarang dengan cara apapun untuk memberikan data dan atau informasi pribadi konsumen kepada pihak ketiga. Data pribadi ini dapat berupa nama lengkap ibu kandung, alamat, nomor Kartu Tanda Penduduk (KTP), maupun data perbankan seperti nomor rekening, nomor kartu debit serta PIN dan password akun perbankan. Untuk itu, bank harus melindungi data nasabah untuk mencegah berbagai kejahatan, seperti hacking atau *social engineering*. Keamanan data yang ideal sangat diperlukan, selain kesadaran pribadi para nasabah. Fenomena kurangnya perlindungan data nasabah masih sering terjadi dewasa ini. Menurut Bestari (2021) dalam info CNBC Indonesia, data nasabah Bank Jatim diduga bocor, dijual Rp 3,5 Miliar, dan data tersebut termasuk data sensitif termasuk data nasabah, data karyawan, data keuangan pribadi dan lainnya. Fenomena lain yang terjadi, Bank Syariah Indonesia (BSI) diduga juga mengalami kebocoran data nasabah akibat serangan ransomware yang dilakukan oleh kelompok hacker Lockbit 3.0 pada Senin, 8 Mei 2023. Insiden ini diklaim telah berhasil mencuri 1,5 TB data nasabah, dokumen finansial, dokumen legal, perjanjian kerahasiaan, serta password akses internal serta layanan perusahaan (Elsam 2023). Keberadaan teknologi AI diharapkan

memeiliki peran untuk perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan di Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0 sekarang ini.

Salah satu teknologi baru yang banyak dan marak diterapkan oleh perbankan adalah teknologi kecerdasan buatan. Melihat cakupannya yang sangat luas, terdapat beberapa kendala jika AI sulit untuk diterapkan di berbagai sektor perbankan (OJK 2021). Fenomena keberadaan AI dewasa ini menimbulkan suatu dampak yang cukup besar yaitu bahwa AI bisa menjadi pemicu peralihan dunia kerja secara besar-besaram. Sebanyak 23 juta pekerjaan di Indonesia dapat tergantikan akibat otomasi hingga 2030. Pada saat yang bersamaan, bisa dimungkinkan bahwa keberadaan AI dapat menciptakan 27-46 juta lapangan kerja, dan 10 juta di antaranya merupakan jenis baru (Nababan 2023).

Haris Izme, Presiden Direktur Microsoft Indonesia mengungkapkan bahwa terlepas dari potensi ekonomi yang mampu diraih Indonesia, hasil studi Microsoft dan IDC mengungkap hanya 14% organisasi di Indonesia yang telah benar-benar mengimplementasikan AI (Suyadi 2019). Selanjutnya dinyatakan pula bahwa terdapat tiga tantangan utama atau hambatan adopsi AI di Indonesia. Pertama, Leadership: kurangnya gagasan dari pimpinan dan komitmen pimpinan untuk berinvestasi di AI (30 persen). Menurut McKinsey & Company (2021), Kepeimpinan yang mengutamakan AI harus berkembang, khususnya masalah untuk melindungi data nasabah. Kedua, Skills: kurangnya keterampilan sumber daya (Suyadi 2019) dan ini didukung oleh studi Soni (2014) yang menyatakan bahwa keterbatasan ketrampilan salah satu kendala penerapan AI untuk tujuan perlindungan data nasabah. Ketiga, studi Suyadi (2019), menambahkan kurangnya program pelatihan yang berkelanjutan (23 persen) juga merupakan hambatan penerapan AI. Selain ketiga hambatan yang sebagian besar merupakan masalah adopsi AI di Indonesia. Terdapat hambatan lainnya menurut studi-studi yang terkait AI, antara lain: Regulasi yang mengacu pada pemrosesan yang begitu tinggi (Kingston 2017), Persepsi masyarakat yang belum percaya dengan AI (Barefoot 2022), dan Ketersediaan intelligence infrasturture untuk mempermudah dan akurasi pelayanan nasabah (Biswas et al. 2020).

Dampak positif penerapan *artificial intelligence* memungkinkan otomatisasi tugas-tugas yang repetitif dan rutin. Menurut Ayunda & Rusdianto (2021), Berbagai dampak positifnya penerapan kecerdasan buatan antara lain: Menurunkan dan mengurangi biaya pengeluaran, mengurangi error rate, menangkap peluang baru berdasarkan data yang telah dikumpulkan, pemanfaat sumber daya teknologi yang

lebih baik dan efisien, dan regulasi yang baik dalam penerapannya. Namun, selain adanya dampak positif maka penerapan AI juga menimbulkan adanya dampak negatif. Wacik Yuniari & Dewi Mayasari (2019) mengungkapkan bahwa Penyalah-gunaan dan kebocoran data pribadi merupakan dampak negatif kekhawatiran akan penerapan kecerdasan buatan untuk perlindungan data nasabah. Selain itu dampak negatif lainnya menurut Ayunda & Rusdianto (2021), yaitu: belum ada regulasi sistem perlindungan data nasabah, Sistem Perlindungan data Nasabah yang mudah dibobol terkena Hacking, dan Keamanan Data, Penipuan oleh oihak yang tidak sah dan kesulitan dalam memverifikasi konsumen

Studi sebelumnya yang terkait kecerdasan buatan dalam sektor perbankan telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Studi kecerdasan buatan di sektor perbankan dan jasa keuangan telah dilakukan oleh Geetha (2021). Studi ini berfokus pada kecerdasan buatan (AI) yang diterapkan Perbankan dan layanan keuangan terkait penerapan metodologi kecerdasan buatan di bank serta menganalisa tanggapan dari klien atau konsumen. Rosadi et al. (2022) telah melakukan studi tentang perlindungan privasi data di era kecerdasan buatan dalam sektor keuangan di Indonesia. Hasil dari penelitian ini menunjukkan konsep privasi pada era kecerdasan buatan di Indonesia paling baik dicapai dengan menggabungkan aturan komprehensif dengan pengaturan diri untuk berfungsi sebagai penyeimbang antara hukum dan teknologi untuk mengontrol dan memenuhi perlindungan data pribadi di era kecerdasan buatan. Umamaheswari et al. (2023), juga melakukan penelitian tentang peran Kecerdasan Buatan di Sektor Perbankan. Studi ini menekankan dampak penerapan kecerdasan buatan dalam prosedur zona perbankan. Hasilnya, pemberberdaan Kecerdasan Buatan menyempurnakan kinerja perbankan di setiap zona komersial perbankan, secara cepat, andal, dan akurat.

Dalam studi ini, penelitian menekankan pada kajian tentang peran kecerdasan buatan untuk perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan di Era Revolusi Industri 4.0. Hasil yang diharapkan berdasarkan analisa respon akan mengungkapkan peran kecerdasan buatan dalam aktivitas opsional perbankan, khusus masalah perlindungan data nasabah, kendala dalam penerapan kecerdasan buatan serta dampak positif dan negatif dari penerapannya.

Tujuan utama dari studi ini adalah untuk mengkaji peran kecerdasan buatan untuk perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan di Era Revolusi Industri 4.0.

Adapun sasaran yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. untuk menganalisa peran kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan
2. untuk menganalisa penggunaan aplikasi kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan
3. untuk menganalisa kendala penerapan kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan
4. untuk menganalisa dampak positif dan negatif penerapan kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan.

Hasil studi ini diharapkan bermanfaat dalam memberikan masukan dan memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendukung program nasional pemerintah Indonesia untuk meningkatkan kinerja sektor perbankan di Indonesia, khususnya peran kecerdasan buatan untuk perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional sektor perbankan.

Kajian peran kecerdasan buatan untuk perlindungan daya nasabah dalam aktivitas operasional perbankan, kendala dan dampak penerapan kecerdasan buatan ini merupakan kebaruan utama dari studi ini.

2. Metodologi Penelitian

Studi Penelitian ini merupakan sebuah penelitian empirik menggunakan pendekatan diskriptif kuantitatif (Creswell 2017).

2.1. Pengumpulan Data

Untuk penerapan metode kuantitatif, maka pengumpulan data melalui teknik survei kusioiner dikumpulkan dengan menggunakan survei secara online. Dengan demikian, unit analisis dari studi ini adalah masyarakat, baik wisatawan dalam dan luar negeri. Berwisata di Indonesia. Dari 150 responden yang ditargetkan, diambil melalui sampel yang diambil samples melalui teknik Purposive random sampling (Creswell 2017), akhirnya, yang menjadi sampel valid sejumlah 100 sampel / responden. Data yang dikumpulkan adalah data Primer dan Data Sekunder yang merupakan data kualitatif, selanjutnya diolah dan dibuat tabulasi menggunakan aplikasi Ms.Excell. Pada Bagian I untuk analisa peran kecerdasan buatan dan penggunaan aplikasi kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan, maka responden memilih jawaban sepakat, tidak sepakat dan tidak memberika komentar. Selanjutnya, pada Bagian II, menganalisa kendala dan dampak yang ditimbulkan dengan adanya penerapan kecerdasan buatan untuk perlindungan data nasabah dan responden memilih satu jawaban yang menjadi prioritas utama atas persepsinya.

2.2. Analisis Data

Pada bagian I bertujuan untuk analisa peran kecerdasan buatan dan penggunaan aplikasi kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan. Hasil analisa diambil rata-rata prosentase pilihan responden serta 3 pilihan jawaban dengan prosentase paling besar. Untuk bagian I analisa bertujuan untuk mengetahui kendala penerapan kecerdasan buatan dan penggunaan aplikasi kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan. Hasil analisa diambil rata-rata prosentase pilihan responden serta 3 pilihan jawaban dengan prosentase paling besar.

2.3. Kerangka Berpikir dalam Penelitian

Kerangka berpikir adalah adalah blueprint' atau panduan untuk penelitian (Adom et al. 2018). Dengan merujuk pada kerangka kerja penelitian yang dikembangkan pada studi ini, ditunjukkan pada Gambar 1. Selanjutnya dijelaskan sebagai berikut:

1. Era Revolusi Industri 4.0 memperkenalkan *Artificial Intelligence* (AI) sebagai teknologi inovatif di dunia industri khususnya di bidang perbankan (Lauren 2022)
2. Keberadaan AI bisa mendukung ini untuk beberapa area aktivitas operasional perbankan (Geetha 2021), salah satunya untuk perlindungan data nasabah (Rosadi et al. 2022).
3. Namun, penerapan kecerdasan buatan dalam perlindungan data nasabah di industri perbankan Indonesia masih menghadapi beberapa kendala atau hambatan (Kaya 2022).
4. AI memiliki peran dalam kegiatan operasional perbankan, khususnya terkait perlindungan data nasabah yang memiliki dampak positif dan negatifnya.



Gbr. 1. Kerangka Berpikir dalam Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Analisa Peran Kecerdasan Buatan

Analisis ini bertujuan untuk menentukan tiga peran yang paling besar kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan. Hasilnya seperti pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil survei yang ditunjukkan pada Tabel 1, maka peran Kecerdasan Buatan dalam Aktivitas Operasional Perbankan yang terbesar adalah untuk (1) meningkatkan kecepatan pelayanan dalam aktivitas operasional Perbankan, (2) mendukung keamanan dan kenyamanan nasabah khususnya untuk perlindungan data nasabah, dan (3) untuk implementasi inovasi baru dalam teknologi Perbankan. Selanjutnya dinyatakan bahwa 86 % Kecerdasan buatan memiliki peran dalam aktivitas operasional perbankan.

3.2. Hasil Analisa Penggunaan Aplikasi Kecerdasan Buatan

Analisis ini bertujuan untuk menentukan tiga penggunaan aplikasi yang utama dari kecerdasan buatan yang terkait perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan. Hasilnya seperti pada Tabel 2.

Tabel 1

Hasil Analisa Peran Kecerdasan Buatan Dalam Aktivitas Operasional Perbankan

No	Peran Kecerdasan Buatan dalam Aktivitas Operasional Perbankan	Ya, Sepakat (%)	Tidak Sepakat (%)	Tidak Komentar (%)	Total Respon (%)
1	Kecerdasan Buatan sangat mendukung keamanan dan kenyamanan nasabah khususnya untuk perlindungan data nasabah	89	10	1	100
2	Kecerdasan buatan untuk implementasi inovasi baru dalam teknologi Perbankan	85	10	5	100
3	Kecerdasan Buatan memiliki banyak manfaat bagi aktivitas Perbankan	84	11	5	100
4	Kecerdasan Buatan digunakan sebagai suatu Otomatisasi Financial Advisor bagi Perbankan	80	10	0	100
5	Kecerdasan Buatan meningkatkan kecepatan pelayanan dalam aktivitas operasional Perbankan	90	8	2	100
	Prosentse rata-rata	86	10	4	100

Tabel 2

Hasil Analisa Penggunaan Aplikasi Kecerdasan Buatan Dalam Aktivitas Operasional Perbankan

No	Penggunaan Aplikasi Kecerdasan Buatan dalam Aktivitas Operasional Perbankan	Ya, Sepakat (%)	Tidak Sepakat (%)	Tidak Komentar (%)	Total Respon (%)
1	Chatbots	90	5	5	100
2	Voice Assistants	44	50	6	100
3	Authenfication and Biometrics	65	30	5	100
4	Fraud Detection and Prevention	97	3	0	100
5	KYC/AML	98	0	2	100

Berdasarkan hasil survei yang ditunjukkan pada Tabel 2, maka tiga penggunaan aplikasi yang utama dari kecerdaan buatan yang terkait perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan, yaitu: (1) KYC/AML, (2) *Fraud Detection and Prevention*, dan (3) *Chatbots*. Selanjutnya dinyatakan bahwa 98 % penggunaan aplikasi kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan memakai aplikasi KYC/AML.

3.3. Hasil Analisa Kendala Penerapan Kecerdasan Buatan

Dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) untuk perlindungan data nasabah di industri perbankan Indonesia, terdapat beberapa kendala yang mungkin dihadapi. Analisa ini bertujuan untuk menentukan tiga kendala yang utama dari kecerdaan buatan yang terkait perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan.

Berdasarkan hasil survei terdapat tiga kendala utama dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) untuk perlindungan data nasabah di industri perbankan Indonesia, yaitu: (1) Keamanan Data, (2) Keterbatasan Keterampilan, dan (3) Ketersediaan Infrastruktur.

Namun, dipertimbangkan pula kendala regulasi dan kebijakan dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) untuk perlindungan data nasabah di industri perbankan.

Dalam studi ini, penelitian menekankan pada kajian tentang peran kecerdasan buatan untuk perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan di Era Revolusi Industri 4.0. Hasil yang diharapkan berdasarkan analisa respon akan mengungkapkan peran kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan, khusus masalah perlindungan data nasabah, kendala dalam penerapan kecerdasan buatan serta dampak positif dan negatif dari penerapannya. Ini sejalan dengan studi yang dilakukan Geetha (2021), namun studinya tidak membahas peran AI perlindungan data nasabah. Studi lain sebelumnya dari Rosadi et al. (2022) juga telah melakukan studi tentang perlindungan privasi data di era kecerdasan buatan dalam sektor keuangan di Indonesia, namun studinya tidak ada bahasan terkait kendala dan dampak penerapan dari kecerdasan buatan. Umamaheswari et al. (2023), merupakan studi sebelumnya juga melakukan penelitian tentang peran Kecerdasan Buatan di Sektor Perbankan, namun juga tidak mengkaitkan masalah perlindungan data nasabah serta

bahasan kendala dalam penerapan kecerdasan buatan serta dampak positif dan negatif dari penerapannya.

Hasil studi menunjukkan peran Kecerdasan Buatan dalam Aktivitas Operasional Perbankan yang terutama adalah untuk (1) meningkatkan kecepatan pelayanan dalam aktivitas operasional Perbankan (Laucereno 2021), (2) mendukung keamanan dan kenyamanan nasabah khususnya untuk perlindungan data nasabah yang sesuai dengan studi dari Rosadi et al. (2022), dan (3) untuk implementasi inovasi baru dalam teknologi Perbankan (Geetha 2021). Hasil analisa penggunaan tiga penggunaan aplikasi yang utama dari kecerdasan buatan yang terkait perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan, yaitu: (1) KYC/AML, (2) Fraud Detection and Prevention, dan (3) Chatbots. Hasil ini sejalan dengan studi Geetha (2021).

Hasil analisa lainnya mengungkapkan bahwa terdapat tiga kendala utama dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) untuk perlindungan data nasabah di industri perbankan Indonesia, yaitu: (1) Keamanan Data, terbukti masih banyak kejadian kebocoran data nasabah bank di Indonesia (Bestari 2021); (Elsam 2023), (2) Keterbatasan Keterampilan, yang sesuai pendapat dari Soni (2014) dan Suyadi 2019, dan (3) Ketersediaan Infrastruktur, yaitu adanya ketersediaan *intelligence infrastructure* untuk mempermudah dan akurasi pelayanan nasabah (Biswas et al. 2020).

Tiga dampak positif yang utama dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) untuk perlindungan data nasabah di industri perbankan Indonesia, yaitu: (1) Peningkatan Keamanan Data, (2) Analisis lebih akurat, dan (3) efisiensi operasional. Hasil ini didukung studi Ayunda & Rusdianto (2021). Sedangkan tiga dampak negatif yang utama yang bisa timbul dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) untuk perlindungan data nasabah di industri perbankan Indonesia, yaitu: (1) Kekhawatiran Privasi Data, ini didukung studi Wacik Yuniari & Dewi Mayasari (2019), (2) Ketidakadilan, yaitu menyangkut peran manusia yang digantikan oleh teknologi, dan (3) Ketergantungan Regulasi. Dampak negatif ke-(2) dan ke-(3) sejalan dengan pendapat studi Ayunda & Rusdianto (2021).

Temuan hasil studi ini berimplikasi lebih dalam, dari aspek teoritis dan praktis, khususnya para peneliti dan praktisi di sektor perbankan di Indonesia, bahwa peran kecerdasan buatan sangat signifikan untuk perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan di era revolusi industri 4.0.

Studi ini memiliki beberapa keterbatasan: Pertama, temuan ini membatasi studi pada industri perbankan yang dipilih dalam konteks perbankan Indonesia. Kedua, ada beberapa elemen penelitian terkait metode

yang dapat membatasi temuan karena ukuran sampel relatif kecil. Terakhir, pendekatan kuesioner tidak sepenuhnya lepas dari subjektivitas responden.

4. Kesimpulan

Studi ini berfokus untuk mengkaji peran kecerdasan buatan untuk perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan di era revolusi industri 4.0.

Hasil studi menunjukkan peran kecerdasan buatan dalam aktivitas operasional perbankan adalah untuk (1) meningkatkan kecepatan pelayanan dalam aktivitas operasional Perbankan, (2) mendukung keamanan dan kenyamanan nasabah khususnya untuk perlindungan data nasabah, dan (3) untuk implementasi inovasi baru dalam teknologi perbankan.

Berdasarkan hasil studi menyatakan terdapat tiga penggunaan aplikasi yang utama dari kecerdasan buatan yang terkait perlindungan data nasabah dalam aktivitas operasional perbankan, yaitu: (1) KYC/AML, (2) Fraud Detection and Prevention, dan (3) Chatbots.

Kendala utama dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) untuk perlindungan data nasabah di industri perbankan Indonesia, yaitu: (1) Keamanan Data, (2) Keterbatasan Keterampilan, yang sesuai pendapat dari Soni (2014) dan Suyadi (2019), dan (3) Ketersediaan Infrastruktur

Tiga dampak positif yang utama dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) untuk perlindungan data nasabah di industri perbankan Indonesia, yaitu: (1) Peningkatan Keamanan Data, (2) Analisis lebih akurat, dan (3) efisiensi operasional. Selanjutnya, tiga dampak negatifnya, yaitu: (1) Kekhawatiran Privasi Data, (2) Ketidakadilan, yaitu menyangkut peran manusia yang digantikan oleh teknologi, dan (3) Ketergantungan Regulasi.

Saran ataupun rekomendasi yang bisa diberikan untuk studi dan penelitian dimasa mendatang berdasarkan hasil penelitian ini adalah studi terkait analisa keamanan data dengan adanya dukungan kecerdasan buatan, studi regulasi dan kebijakan penerapan AI di semua lembaga keuangan dan perbankan, serta teknologi –teknologi inovatif lain era Revolusi Industri untuk mendukung bisnis di sektor perbankan.

Referensi

- [1] Adom, D., Hussein, E.K. & Agyem, J.A., 2018. Theoretical and Conceptual Framework: Mandatory Ingredients Engineering. *International Journal of Scientific Research*, 7(1), pp.438–441.
- [2] Ally, M. & Perris, K., 2022. Artificial Intelligence in the Fourth Industrial Revolution to Educate for Sustainable Development. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 48(4).
- [3] Ayunda, R. & Rusdianto, 2021. Perlindungan Data Nasabah Terkait Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Aktivitas Perbankan di Indonesia. *Jurnal Komunikasi Hukum*, 7(2), pp.387–402.
- [4] Barefoot, J.A., 2022. The case for placing AI at the heart of digitally robust financial regulation. *Center on Regulation and Market at Brookings*, 1(5).
- [5] Bestari, N.P., 2021. Data Nasabah Bank Jatim Diduga Bocor, Dijual Rp 3,5 Miliar. *CNBC Indonesia*, (October), p.285776. Available at: <https://www.cnbcindonesia.com/tech/20211022114132-37-285776/data-nasabah-bank-jatim-diduga-bocor-dijual-rp-35-miliar>.
- [6] Biswas, S. et al., 2020. AI-bank of the future : Can banks meet the AI challenge ? McKinsey & Company, (September), p.3. Available at: www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/the-executives-ai-.
- [7] Creswell, J.W., 2017. Research design. Qualitative quantitative and mixed methods approaches,
- [8] Elsam, 2023. Dugaan Kebocoran Data BSI , Ujian Penanganan Pelanggaran Pelindungan Data Pribadi. Lembaga Studi dan Advokasi Masyarakat (ELSAM), p.2023. Available at: <https://www.elsam.or.id/siaran-pers/dugaan-kebocoran-data-bsi--ujian-penanganan-pelanggaran-pelindungan-data-pribadi>.
- [9] Fares, O.H., Butt, I. & Lee, S.H.M., 2022. Utilization of artificial intelligence in the banking sector: a systematic literature review. *Journal of Financial Services Marketing*, (0123456789). Available at: <https://doi.org/10.1057/s41264-022-00176-7>.
- [10] Geetha, A., 2021. a Study on Artificial Intelligence (Ai) in Banking and Financial Services. *International Journal of creative research thoughts*, 9(9), pp.110–114. Available at: www.ijcrt.org.
- [11] Ghandour, A., 2021. Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence in Banking: Systematic Literature Review. *TEM Journal*, 10(4), pp.1581–1587.
- [12] Kaya, O., 2022. Artificial Intelligence in Banking Industry. *Deutsche Bank Research*, pp.327–348.
- [13] Kingston, J., 2017. Using artificial intelligence to support compliance with the general data protection regulation. *Artificial Intelligence and Law*, 25(4), pp.429–443.
- [14] Laucereno, S.F., 2021. Layanan Bank Mulai Pakai Kecerdasan Buatan, Apa Untungnya? *detik.finance*, p.2. Available at: <https://finance.detik.com/moneter/d-5344793/layanan-bank-mulai-pakai-kecerdasan-buatan-apa-untungnya>.
- [15] Lauren, E.A., 2022. The Fourth Industrial Revolution in Banking Sector: Strategies To Keep Up With Financial Technology. *SSRN Electronic Journal*.
- [16] Liu, J. et al., 2018. Artificial intelligence in the 21st century. *IEEE Access*, 6(March), pp.34403–34421.
- [17] McKinsey & Company, 2021. Building TheBank of The Future, Available at: [https://www.home.barclays/content/dam/barclayspublic/docs/InvestorRelations/AnnualReports/AR2016/Barclays PLC Annual Report 2016.pdf](https://www.home.barclays/content/dam/barclayspublic/docs/InvestorRelations/AnnualReports/AR2016/Barclays%20PLC%20Annual%20Report%202016.pdf).
- [18] Nababan, W.M.C., 2023. AI Bisa Picu Peralihan Dunia Kerja Besar-besaran. *Kompas.id*. Available at: <https://www.kompas.id/baca/ekonomi/2023/05/10/ai-bisa-picu-peralihan-dunia-kerja-besar-besaran>.
- [19] OJK, 2021. Implementasi Artificial Intelligence (AI) untuk Digital Banking. *ojk.go.id*, p.2021. Available at: <https://www.ojk.go.id/ojk-institute/id/capacitybuilding/past/317/implementasi-artificial-intelligence-ai-untuk-digital-banking>.
- [20] Ris, K., Stankovic, Z. & Avramovic, Z., 2020. Implications of Implementation of Artificial Intelligence in the Banking Business with Correlation to the Human Factor. *Journal of Computer and Communications*, 08(11), pp.130–144.
- [21] Rosadi, S.D., Yuniarti, S. & Fauzi, R., 2022. Data privacy protection in news crowdfunding in the era of artificial intelligence. *Journal of Central Banking Law and Institutions*, 1(2), pp.353 – 366.
- [22] Saidah, I., 2021. Model Industri Bisnis Media Massa Pada Era Perkembangan Artificial Intelligence (Ai) Di Indonesia. *Linimasa: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 4(1), pp.44–59.
- [23] Soni, V.D., 2014. Role of Artificial Intelligence in Combating Cyber Threats. *International Engineering Journal For Research & Development*, 4(1), pp.1–7.
- [24] Suyadi, S., 2019. Adopsi Artificial Intelligence di Indonesia: Pengembangan Talenta Masa Depan. *Microsoftnews.Com*. Available at: <https://news.microsoft.com/id-id/2019/03/12/adopsi-artificial-intelligence-di-indonesia-pengembangan-talenta-masa-depan/>.
- [25] Umamaheswari, S., Valarmathi, A. & Rajaakshmi, R., 2023. Role Of Artificial Intelligence in The Banking Sector. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 10(4S), pp.2841–2849.
- [26] Wacik Yuniari, I.D.A. & Dewi Mayasari, I.D.A., 2019. Perlindungan Hukum Data Pribadi Nasabah Apabila Bank Menggunakan Teknologi Artificial Intelligence Menurut Hukum Positif di Indonesia. *Jurnal Kertha Negara*, 10(7), pp.665–675.

Penerapan Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Tingkat Kedisiplinan Waiters The K Hotel Medan

Preddy Marpaung¹, Rinawati Silaen², Windy³

^{1,2,3}STMIK Pelita Nusantara

Jl. Iskandar Muda No.1, Medan, Indonesia - 20154

¹preddymarpaung2@gmail.com, ²rina656@gmail.com, ³wwinddy01@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.258

Abstrak

Waiters The K Hotel merupakan bagian terdepan untuk bertugas sebagai penyambut tamu tamu hotel. Setiap waiters The K Hotel diharuskan menyediakan layanan paling optimal kepada pelanggan atau konsumen dalam memberikan pelayanannya, oleh karena itu kedisiplinan waiters menjadi dasar utama dalam memberikan pelayanan terbaiknya, sehingga pihak manajemen melakukan evaluasi terhadap tingkat kedisiplinan waiters mereka. Namun dalam menentukan tingkat kedisiplinan waitersnya dengan mengamati dan menafsirkan sepihak oleh manajemen, sehingga kurang efisien dan tidak cukup profesional. Sehingga perlu dilakukan penilaian tingkat kedisiplinan waiters ke dalam 3 cluster yaitu Sangat Baik (C1), Baik (C2), dan Kurang (C3) menggunakan sebuah algoritma. Algoritma yang diterapkan dalam mengatasi masalah pengelompokan tingkat kedisiplinan adalah algoritma K-Means Clustering. Dimana output dari algoritma ini, dapat menghasilkan dari sepuluh data ke dalam beberapa kelompok, yaitu Sangat Baik (C1) terdapat 6 data, Baik (C2) terdapat 2 data, dan Kurang (C3) terdapat 2 data. Sehingga dengan hasil yang diperoleh, dapat membantu manajemen The K Hotel dalam menilai kinerja pelayanan para waiternya setiap periode.

Kata Kunci: Waiters, Perhotelan, Tingkat Kedisiplinan, The K Hotel, Algoritma K-Means Clustering.

1. Pendahuluan

Waiters perhotelan merupakan bagian terdepan untuk bertugas sebagai penyambut tamu tamu hotel, memberikan informasi, fasilitas, dan menyediakan makanan dan minuman untuk tamu hotel dan hal lain yang berhubungan dengan informasi hotel[1]. Setiap waiters perhotelan diharuskan menyediakan layanan paling optimal kepada pelanggan atau konsumen dalam memberikan pelayanan, oleh karena itu kedisiplinan waiters menjadi dasar utama dalam memberikan pelayanan terbaiknya[2].

Salah satu hotel yang terletak di kota Medan, adalah The K Hotel. Selama ini pihak hotel dalam menentukan tingkat kedisiplinan waitersnya hanya dengan mengamati dan menafsirkan tingkat kedisiplinan waiternya, sehingga kurang efisien dan tidak cukup profesional untuk menentukan tingkat kedisiplinan para waitersnya. Faktor yang membuat penilaian efisien dan tidak cukup profesional karena tidak adanya algoritma yang dapat digunakan pihak manajemen sebagai acuan dalam mengelompokkan tingkat kedisiplinan waitersnya. Tujuan dikelompokkannya tingkat kedisiplinan karyawan adalah untuk mendorong para waiters supaya memberikan pelayanan terbaiknya kepada tamu hotel.

Dimana nantinya akan diberikan evaluasi kepada waiters yang tingkat kedisiplinannya kurang melalui pembinaan sampai pemecatan, dan waiters yang baik tingkat kedisiplinannya akan diberikan penghargaan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah metode atau algoritma untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Dalam ilmu komputer banyak bidang ilmu pengetahuan yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah yang ada yakni Data mining, Sistem Pakar, Sistem Pendukung Keputusan dan lain sebagainya[3][4][5]. Peneliti menggunakan data mining dalam menyelesaikan masalah yang ada pada penelitian ini. Data Mining adalah proses mengumpulkan informasi penting dari data yang berukuran besar, lalu dilakukan proses perhitungan statistik, matematika, serta pemanfaatan teknologi AI (Artificial Intelligenc)[6][7].

Dalam Data mining banyak terdapat algoritma di dalamnya, salah satunya algoritma K-means yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan. Melalui algoritma tersebut akan dikelompokkan tingkat kedisiplinan waiters The K Hotel kedalam 3 kelompok, yaitu Sangat Baik (C1), Baik (C2), Kurang (C3). Alasan peneliti menentukan algoritma k-means clustering merupakan salah satu algoritma pengelompokan yang paling populer dan sederhana, dimana pertama kali diterbitkan pada tahun 1955 dan

sampai sekarang K-means masih banyak digunakan. K-Means Clustering juga merupakan suatu metode untuk menganalisis data, yang sering digunakan dalam metode data mining. Pengelompokan dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kasus berdasarkan kelompok atribut, atau dapat dikatakan mengelompokkan data yang memiliki atribut yang sama. Metode clustering yang paling populer yaitu metode K-Means Clustering[8][9][10].

Berdasarkan masalah diatas dan referensi jurnal penelitian terdahulu dalam penyelesaian masalah, maka melalui penelitian ini perlu ditentukan tingkat kedisiplinan waiters The K hotel ke dalam 3 cluster yakni, sangat baik (C1), baik (C2), dan Kurang (C3) melalui penerapan algoritma K-means Clustering. Sehingga dengan penerapan algoritma tersebut dapat menghasilkan tingkat kedisiplinan waiters yang lebih objektif dan profesional.

2. Metode Penelitian

2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan identifikasi masalah pada The K Hotel, kemudian dilanjutkan literature dari jurnal terkait masalah utama penentuan tingkat kedisiplinan waiters hotel, dan juga algoritma yang sesuai untuk digunakan dalam penyelesaian masalah. Algoritma K-Means Clustering digunakan dalam menentukan tingkat kedisiplinan waiters the k hotel kedalam kelompok (cluster) dengan kategori sangat baik (C1), baik (C2), dan kurang (C3). Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini secara keseluruhan dapat dilihat sebagai berikut:



Gbr. 1. Tahapan Penelitian

2.2. Uraian Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diatas akan diuraikan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahapan ini merupakan awal dari tahapan metode penelitian dengan mencari dan mempelajari tentang permasalahan dalam penelitian. Kemudian akan dilanjutkan dengan pencarian solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut.

2. Pengumpulan Data

Tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data melalui studi pustaka untuk mendapatkan teori-teori tentang penelitian ini melalui jurnal, media online, buku atau penelitian lain terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut tahapan dalam mengumpulkan data yang dilakukan:

a. Observasi

Pada tahap ini penulis melakukan pengamatan secara langsung ke lokasi penelitian untuk mengetahui kondisi yang terjadi.

b. Wawancara

Pada tahap ini dilakukan wawancara kepada pihak manajemen The k Hotel.

c. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data yang mendukung penelitian. Teori-teori tentang penelitian ini dapat diperoleh melalui jurnal-jurnal, buku, media online yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

3. Analisa Data

Pada tahap ini, seluruh data akan diolah agar menjadi informasi yang memunculkan karakteristik data dapat dipahami dan berguna untuk solusi permasalahan.

4. Penerapan Algoritma K-Means Clustering

Untuk menentukan tingkat kedisiplinan waiters The K hotel ke dalam 3 kelompok yaitu Sangat Baik (C1), Baik (C2), dan Kurang (C3), maka perlu diterapkan algoritma K-Means Clustering dengan langkah langkah sebagai berikut[6]:

a. Menentukan jumlah cluster

Dari 10 data karawan akan ditentukan ke dalam 3 kelompok, yakni Sangat Baik (C1), Baik (C2), dan Kurang (C3).

b. Menentukan nilai centroid (titik pusat cluster) secara acak

Menghitung jarak antara data atau objek dengan pusat cluster menggunakan teori Euclidian Distance yang dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i,j) = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (Xki - Xkj)^2} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

D (i,j): Jarak data ke i kepusat cluster j

Xki: Data ke i pada atribut data ke k

Xkj:Titik pusat ke j pada atribut data ke k

c. Data dikelompokkan ke dalam Cluster yang terdekat

- d. Pusat cluster baru akan ditentukan bila semua data sudah dikelompokkan dalam cluster terdekat. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan data yang ditempatkan ke dalam masing masing cluster dengan rumus berikut:

$$D=1/n.....(2.2)$$

Dimana:

D: Centroid/*Cluster* Baru

n: Banyaknya data pada cluster

- e. Proses penentuan pusat cluster dan pengelompokan data dalam cluster akan diulangi sampai nilai centroid tidak lagi berubah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Pada bagian hasil penelitian akan dibahas proses untuk menentukan tingkat kedisiplinan waiters The K Hotel ke dalam dalam 3 kelompok, yaitu Sangat Baik (C1), Baik (C2), dan Kurang (C3) menggunakan algoritma k-means clustering.

3.1.1. Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data yang akan digunakan peneliti adalah hasil dari hasil wawancara dan juga jurnal sebelumnya yang sudah pernah dilakukan dalam menentukan waiters terbaik[11][1]. Adapun dataset yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1

Data Alternatif

No	Kode	Nama Waiters
1	A1	Sulastri
2	A2	Black
3	A3	Hansen
4	A4	Jenerius
5	A5	Sutrisno
6	A6	Herman
7	A7	Hasugian
8	A8	Wanda
9	A9	Hendri
10	A10	Walfin

Tabel 2

Data Atribut

Kode Kriteria	Kriteria
K1	Absensi
K2	Penampilan Diri
K3	Pelayanan
K4	Sikap & Loyalitas
K5	Tugas & Tanggung Jawab
K6	Kerjasama Tim

Tabel 3

Nilai Atribut Data Atribut

No	Kode	K1	K2	K3	K4	K5	K6
1	A1	70	70	80	90	90	75
2	A2	60	80	75	80	80	80
3	A3	60	65	70	70	75	80
4	A4	60	75	60	80	60	60
5	A5	80	80	70	80	80	80
6	A6	80	70	70	70	80	80
7	A7	80	70	75	70	80	70
8	A8	60	60	70	65	70	70
9	A9	80	80	80	80	80	90
10	10	80	80	80	90	80	90

3.2. Pembahasan

Pada tahap ini akan dibahas mengenai langkah-langkah dalam mengelompokkan tingkat kedisiplinan waiters The K hotel ke dalam 3 kelompok yaitu sangat baik (C1), baik (C2), dan kurang (C3) menerapkan algoritma k-means clustering.

3.2.1. Algoritma K-Means Clustering

Adapun langkah langkah K-Means Clustering sebagai beriku[6][11]:

1. Menentukan Jumlah Cluster

Dari 10 data waiters The K Hotel akan ditentukan ke dalam 3 cluster, yakni Sangat Baik (C1), Baik (C2), dan Kurang (C3)

2. Menentukan Nilai “Centroid” (Titik Pusat Cluster) Secara Acak.

Pada sesi ini akan ditentukan pusat cluster pada iterasi pertama secara acak seperti tabel berikut:

Tabel 4

Pusat Cluster "Centroid"

Data Ke-	Pusat Centroid	Kode	K1	K2	K3	K4	K5	K6
9	C1	A9	80	80	80	80	80	90
1	C2	A1	70	70	80	90	90	75
4	C3	A4	60	75	60	80	60	60

3. Perhitungan Data Ke Pusat Centroid "Cluster"

Setiap data yang ada pada tabel 1 akan dihitung masing masing ke pusat cluster, berikut contoh perhitungannya:

$$C1 = \frac{\sqrt{(80-70)^2 + (80-70)^2 + (80-80)^2 + (80-90)^2 + (80-90)^2 + (90-75)^2}}{6} = 535$$

$$C2 = \frac{\sqrt{(70-70)^2 + (70-70)^2 + (80-80)^2 + (90-90)^2 + (90-90)^2 + (75-75)^2}}{6} = 0$$

$$C3 = \frac{\sqrt{(60-70)^2 + (75-70)^2 + (60-80)^2 + (80-90)^2 + (60-90)^2 + (60-75)^2}}{6} = 1660$$

Setelah itu akan dilakukan perhitungan data kedua sampai kesepuluh ke pusat cluster, sehingga dihasilkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 5

Pusat Cluster "Centroid"

No	Kode	C1	C2	C3	Jarak Terdekat	Cluter Data
1	A1	535	0	1660	0	C2
2	A2	145	360	1050	145	C1
3	A3	570	785	925	570	C1
4	A4	1745	1660	0	0	C3
5	A5	200	435	945	200	C1
6	A6	400	635	1045	400	C1
7	A7	625	560	870	560	C2
8	A8	1245	1260	750	750	C3
9	A9	0	535	1745	0	C1
10	A10	100	435	1845	100	C1

Pada tahap perhitungan iterasi pertama ini dapat dilihat pada tabel 5 bahwa kelompok tingkat kedisiplinan waiters sebagai berikut: Sangat Baik (C1) terdapat 6 data, Baik (C2) terdapat 2 data, sedangkan Kurang (C3) terdapat 2 data juga.

4. Menentukan Pusat Cluster Baru

Selanjutnya adalah menentukan pusat cluster baru dengan menjumlahkan semua data setiap cluster sesuai rumus 2.2 diatas. Pada C1 (Sangat Baik)

terdapat 6 data dengan nilai kriteria masing masing, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$C1 = (60+60+80+80+80+80)/6 = 73 \text{ Untuk Nilai Absensi (K1)}$$

$$C1 = (80+65+80+70+80+80)/6 = 76 \text{ Untuk Penampilan Diri (K2)}$$

Dan seterusnya akan dilakukan perhitungan seperti diatas untuk mendapatkan nilai setiap attribute pada C1, C2 dan C3. Maka dapat dihasilkan pusat cluster "centroid" baru sebagai iterasi kedua sebagai berikut:

Tabel 6

Pusat Cluster "Centroid" Baru

Pusat cluster iterasi 2	K1	K2	K3	K4	K5	K6
C1	73	76	74	78	79	83
C2	75	70	78	80	85	73
C3	60	68	65	73	65	65

5. Proses Menentukan Pusat Cluster Sampai Data Tidak Akan Berubah

Pada bagian ini akan dilakukan perhitungan sesuai rumus 2.1 antara pusat cluster baru iterasi kedua pada tabel 6 ke data nilai bobot attribute waiters di tabel 3. Dimana hasil perhitungannya jika didapatkan berbeda dengan hasil perhitungan pada iterasi pertama yaitu tabel 5, maka akan ditentukan pusat cluster baru sesuai rumus 2.2. Namun jika hasil perhitungannya tidak berubah sesuai data di tabel 5, maka perhitungan menentukan tingkat kedisiplinan waiters The K Hotel akan dihentikan.

$$C1 = \frac{\sqrt{(73-70)^2 + (76-70)^2 + (74-80)^2 + (78-90)^2 + (79-90)^2 + (83-75)^2}}{6} = 394$$

$$C2 = \frac{\sqrt{(75-70)^2 + (70-70)^2 + (78-80)^2 + (80-90)^2 + (85-90)^2 + (73-75)^2}}{6} = 143$$

$$C3 = \frac{\sqrt{(60-70)^2 + (68-70)^2 + (65-80)^2 + (73-90)^2 + (65-90)^2 + (65-75)^2}}{6} = 1273$$

Setelah itu akan dilakukan perhitungan data kedua sampai kesepuluh ke pusat cluster iterasi ke 2 dan hasilnya pada tabel berikut:

Tabel 7

Hasil Perhitungan Nilai Atribut Ke Pusat Cluster Ke 2

No	Kode	C1	C2	C3	Jarak Terdekat	Cluter Data
1	A1	394	143	1273	143	C2
2	A2	46	203	763	46	C1
3	A3	246	353	363	246	C1
4	A4	1129	1128	188	188	C3
5	A5	56	243	708	56	C1
6	A6	139	243	508	139	C1
7	A7	289	143	383	143	C2
8	A8	721	628	188	188	C3
9	A9	106	443	1308	106	C1
10	A10	239	543	1558	239	C1

Dari hasil perhitungan yang ada di tabel 7 sama persis hasilnya dengan tabel 5 yakni sebagai berikut: Sangat Baik (C1) terdapat 6 data yaitu data ke 2,3,5,6,9 dan 10, Baik (C2) terdapat 2 data, yakni data ke 1 dan 7, sedangkan Kurang (C3) terdapat 2 data yakni data ke 4 dan 8. Berarti perhitungan dihentikan pada pusat cluster iterasi ke dua.

Maka, hasil pengelompokan tingkat kedisiplinan waiters The K Hotel dengan algoritma K-means clustering adalah:

Tabel 8

Hasil Akhir Perhitungan Tingkat Kedisiplinan Waiters The K Hotel

Cluster 1 (Sangat Baik)	Cluster 2 (Baik)	Cluster 3 (Cukup)
1. JBlack(A2)	1. Sulastri(A1)	1. Jenerius(A4)
2. Hansen(A3)	2. Hasugian(A7)	2. Wanda(A8)
3. Sutrisno(A5)		
4. Herman(A6)		
5. Henri(A9)		
6. Walfin(A10)		

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengelompokan tingkat kedisiplinan waiters The K Hotel Medan dengan menerapkan K-means clustering antara berikut:

1. Dari 10 data waiters dapat dikelompokkan ke dalam 3 kelompok yakni Sangat baik (C1) terdapat 6 data,

Baik (C2) terdapat 2 data, dan Kurang (C3) terdapat 2 data.

2. Melalui penelitian ini, peneliti dapat membantu pihak The K Hotel dalam menyelesaikan masalah mengenai pengelompokan tingkat kedisiplinan waiters mereka secara objektif dan professional untuk melakukan evaluasi kepada waiters yang kurang disiplin.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu yang telah mendukung kesuksesan penelitian ini. Kiranya kasih karunia Tuhan menyertai kita semuanya.

Referensi

- [1] P. Marpaung and H. Pandiangan, "Utilization of the MOORA Method for Recommended Selection of Best Waiters in Hospitality," vol. 4, no. 36, pp. 566–573, 2020.
- [2] V. N. Amadhy, Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Menggunakan Framework Balanced Scorecard Pada Hotel Merdeka Madiun. repository.its.ac.id, 2020.
- [3] N. Shah and K. Shah, "Introduction to Data Mining," in Practical Data Mining Techniques and Applications, 2023.
- [4] P. M. Novi Putriani Giawal and 2 1, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Pepaya," J. Sist. Inf. DAN Teknol. Jar., vol. 2, no. 2, 2015.
- [5] P. Marpaung, D. Candro Parulian Sinaga, B. Sianipar, M. Laia, J. Muda No, and S. Utara, "PENERAPAN METODE MOORA DALAM MENENTUKAN PERUMAHAN SUBSIDI TERBAIK DI DAERAH SEI MENCIRIM STMIK PELITA NUSANTARA," J. Tek. Inform. Kaputama, vol. 6, no. 2, 2022.
- [6] Muhammad Robith Adani, "Mengenal Konsep Data Mining Beserta Contoh Implementasinya," Sekawanmedia.Co.Id, 2021..
- [7] Preddy, P. Marpaung, I. Pebrian, and W. Putri, "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Kepadatan Penduduk Kabupaten Deli Serdang Menggunakan Algoritma K-Means," J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf., vol. 6, no. 2, pp. 64–70, 2023.
- [8] Q. I. Mawarni and E. S. Budi, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering Dalam Penilaian Kedisiplinan Siswa," J. Sist. Komput. dan Inform., vol. 3, no. 4, p. 522, 2022.
- [9] P. Marpaung and R. F. Siahaan, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pemetaan Kepadatan Penduduk Berdasarkan Jumlah Penduduk Kota Medan," J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform., 2021.
- [10] A. Janßen and P. Wan, "k-means clustering of extremes," Electron. J. Stat., vol. 14, no. 1, 2020.
- [11] P. Marpaung, I. Febrian, and W. Putri, "Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Tingkat Kedisiplinan Karyawan Perhotelan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf., vol. 7, no. 1, 2024.

Pendataan Arsip Ijazah Alumni SMK Swasta Pencawan Medan Menggunakan Metode Waterfall

Lisdayani Br Sembiring¹, Ratna Wati Simbolon²

^{1,2}Universitas Mandiri Bina Prestasi

Jl. Letjend. Djamin Ginting No.285-287, Padang Bulan, Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia - 20155

¹yanilisda57@gmail.com, ²ratna@umbp.ac.id

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.261

Abstrak

SMK Swasta Pencawan Medan mengalami masalah pada proses pendataan ijazah dan pencarian ijazah dilakukan pada buku besar. Berkas ijazah yang telah diambil dan dicatat pada buku jurnal atau buku besar berkas ijazah yang belum diambil akan disimpan ke dalam lemari Arsip menurut map perjurusan dan dipisahkan permap menurut tahun kelulusan ijazah, namun berkas arsip ijazah yang disimpan kedalam rak masih tertumpuk dan belum diurutkan berdasarkan nomor urut arsip. Pada saat data ijazah dibutuhkan kembali, maka harus mencari kedalam buku jurnal terlebih dahulu sebelum kelemari pengarsipan. Hal ini menyebabkan pada saat pencarian data ijazah membutuhkan waktu yang lama yaitu 10 sampai 15 menit, karena data yang dibutuhkan tertumpuk menjadi satu dengan pendataan ijazah yang sebelumnya sudah ada dan belum terurut sesuai dengan nomor urut yang telah dibuat sebelumnya dan dalam pengelolaan data arsip ijazah siswa masih menggunakan cara manual, sehingga bisa memakan waktu yang lama dalam pengelolaan data. Oleh Karena itu penulis berusaha membuat sebuah Rekayasa Perangkat Lunak Pendataan Arsip Ijazah Menggunakan Metode Waterfall untuk mempermudah pengelolaan data dibidang Tata Usaha Sekolah. Pengembangan Rekayasa Perangkat Lunak Metode Waterfall menggunakan diagram Bagan Alir Dokumen, Diagram konteks, relasi antar tabel, sedangkan untuk bahasa pemrograman menggunakan Visual Studio 2012.

Kata Kunci: Ijazah, Kepala Sekolah, Jurusan, Keahlian, Pengambilan.

1. Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi informasi pada masa sekarang sangat dibutuhkan dalam pengolahan data. Ada kelebihan yang didapat dalam menggunakan teknologi dalam sebuah pendataan sekolah dalam meningkatkan kualitas kinerja sekolah, data yang sudah diolah akan menjadi informasi yang dibutuhkan sekolah. Saat ini proses pengarsipan dan pencarian data ijazah dilakukan pada buku Besar. Ijazah yang telah diambil lalu dicatat pada buku jurnal atau buku besar, sementara ijazah yang belum diambil akan disimpan kedalam lemari arsip menurut map perjurusan dan dipisahkan menurut tahun kelulusan alumni, namun berkas ijazah yang disimpan kedalam rak masih tertumpuk dan belum diurutkan berdasarkan nomor urut arsip.

Pencarian ijazah yang sudah lama tamat menjadi sulit untuk dicari, harus membuka buku jurnal terlebih dahulu. Hal ini menyebabkan pencarian data membutuhkan waktu yang lama karena berkas masih tertumpuk menjadi satu dan belum berurutan sesuai dengan nomor urut yang telah dibuat sebelumnya. Oleh karena seluruh berkas ijazah masih tertumpuk

sampai bertahun-tahun, maka akan menyebabkan ijazah hilang atau pun tidak terlihat karena penyimpanan yang tidak rapi. Jika alumni datang ke sekolah untuk mengambil ijazah, maka alumni tersebut diminta untuk mengurus surat keterangan hilang ijazah dan staff Tata Usaha harus memberi data ijazah yang dibutuhkan guna pengurusan dokumen tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan penggunaan metode waterfall dalam pendataan arsip ijazah. Hasil dari penelitian ini adalah pendataan arsip ijazah sehingga mempermudah dalam menemukan kembali ijazah yang belum diambil oleh alumni.

2. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan penelitian terdahulu “Aplikasi Pendataan Arsip dan Administrasi di Kelurahan Jeruk Menggunakan Java Netbeans” yang dilakukan oleh Susanto, Hermawan and, Drs. Sujalwo, M.Kom and, Agus Supardi, S.T., M.T (2013), menjelaskan bahwa proses pendataan arsip dan administrasi masih menggunakan secara manual dan ditemukan beberapa masalah seperti kesulitan mengumpulkan data, dan kesalahan dalam proses pengarsipan. Perancangan

perangkat lunak dilakukan setelah tahap analisis kebutuhan perangkat lunak selesai dan didefinisikan dengan jelas sehingga dapat membantu mempermudah petugas dalam melakukan pengarsipan dan pencetakan laporan.

2.1. Pendataan Arsip

Menurut Herlambang (2005), Pendataan yaitu proses Pencatatan keterangan yang nyata tentang sesuatu, baik manusia, benda, lingkungan, ataupun kejadian-kejadian tertentu. Pencatatan ini dimaksudkan sebagai suatu dokumentasi atau arsip yang dapat digunakan untuk suatu keperluan di masa depan. Adapun keperluan utama yang lazim menjadi penggerak suatu pendataan adalah pembuatan laporan. Pembuatan laporan dimaksudkan sebagai dasar atau bahan pertimbangan bagi pimpinan organisasi/perusahaan/instansi untuk mengambil suatu keputusan. Filing (kearsipan) adalah Penempatan kertas di dalam tempat yang baik sesuai aturan yang telah dibuat apabila diperlukan dikemudian hari dapat ditemukan kembali dengan mudah dan cepat (Mulyono dkk, 2012). Amsyah (2005) menjelaskan bahwa manajemen kearsipan adalah pekerjaan pengurusan arsip yang meliputi pencatatan, pengendalian dan pendistribusian, penyimpanan, pemeliharaan, pengawasan, pemindahan, dan pemusnahan. Kegiatan tersebut meliputi suatu siklus kehidupan mulai lahir sampai mati yang memiliki nilai sangat penting bagi perkantoran dan akan disimpan selama-lamanya sebagai arsip.

2.2. Metode Waterfall

Metode pengembangan *software* adalah suatu kerangka kerja yang digunakan untuk menstrukturkan, merencanakan dan mengendalikan proses pengembangan suatu sistem informasi. Metode yang digunakan oleh penulis adalah metode waterfall. Menurut Rosa Shalahuddin (2015), Metode Waterfall merupakan metode yang menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara skematis atau terurut.

Dalam penerapan metode waterfall, tahapan yang dilakukan adalah:

1. Analisis dan Definisi
Kebutuhan di fokuskan pada software. Agar dapat diketahui sifat program yang akan dibuat, maka para software engineer harus mengerti tentang domain informasi dari software, misalnya apa yang dibutuhkan, user interface, dan sebagainya.
2. Perancangan Sistem
Perancangan sistem dilakukan sebelum proses coding dimulai. Ini bertujuan untuk memberikan

gambaran lengkap tentang apa yang harus dikerjakan dan bagaimana tampilan dari sebuah sistem yang diinginkan.

3. Implementasi dan Pengujian Unit

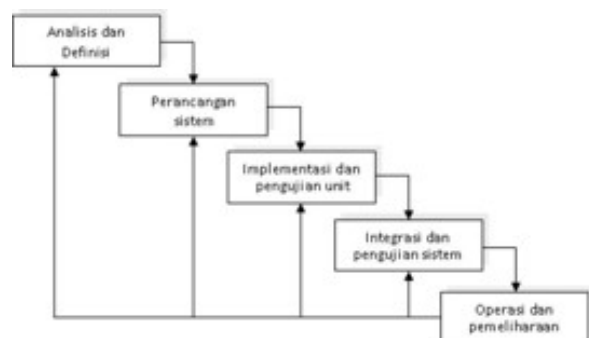
Tahap implementation and unit testing merupakan tahap pemrograman. Pembuatan perangkat lunak dibagi menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Disamping itu, pengujian terhadap fungsi modul yang sudah dibuat.

4. Integrasi dan Pengujian Sistem

Setelah seluruh unit atau modul yang dikembangkan dan diuji di tahap implementasi selanjutnya diintegrasikan secara keseluruhan. Setelah proses integrasi selesai, dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan untuk mengidentifikasi adanya kesalahan sistem.

5. Operasi dan Pemeliharaan

Software yang sudah jadi akan dioperasikan oleh pengguna. Dilakukan pemeliharaan yang termasuk perbaikan kesalahan, perbaikan unit sistem, dan peningkatan jasa sistem sesuai kebutuhan Pengguna.



Gbr 1. Metode Waterfall

3. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara dalam pengumpulan data yang dilakukan secara akurat dan logis untuk mencapai tujuan tertentu.

3.1. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Swasta Pencawan Medan, dibawah naungan Yayasan Pendidikan Nasional Masti Pencawan Medan. SMK Swasta Pencawan Medan beralamat di JL. Bunga Ncole No. 50 Medan, Kemenangan Tani, Kec. Medan Tuntungan Kota Medan Sumatera Utara dengan Kode Pos 20136.

3.2. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Menurut Sukmadinata (2016) menyatakan bahwa studi kasus merupakan metode untuk menganalisis data yang berkenaan dengan suatu kasus.

Menurut Rahardjo (2017) studi kasus merupakan serangkaian kegiatan alamiah yang dilakukan secara intensif, rinci dan mendalam tentang suatu program, peristiwa, dan aktivitas, baik pada tingkat perorangan, sekelompok orang, lembaga, atau organisasi untuk mendapatkan pengetahuan. Studi kasus dalam penelitian ini digunakan untuk mempelajari atau mengamati aktivitas pengambilan Ijazah serta menganalisis secara terperinci dan mendalam tentang proses pendataan ijazah yang sudah diambil oleh Peserta didik yang baru tamatan dan bagi alumni yang sudah tamat satu tahun lalu bahkan lebih dari satu tahun dengan sistem perjurusan.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan observasi partisipan tidak terstruktur, dimana observasi tidak terstruktur ini dipersiapkan atau dilakukan tidak secara sistematis terkait dengan yang diobservasi (Sugiyono, 2013). Lembar observasi digunakan untuk mengetahui aktivitas Tata Usaha atau staf selama kegiatan pengambilan Ijazah oleh alumni yaitu mencatat apa saja yang terjadi selama proses pengambilan Ijazah. Observasi dilakukan pada saat kegiatan penyerahan dan langkah apa saja yang dilakukan untuk menyelesaikan administrasi dan setelah kegiatan penyerahan ijazah pada penerima ijazah untuk mengetahui kegiatan apa saja yang dapat mendukung sistem yang akan dibuat.

b. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan secara langsung kepada Staf Tata Usaha pada bagian Administrasi untuk bagian Pendataan Arsip Ijazah di SMKS Pencawan Medan sehingga sesuai dengan kebutuhan sistem. Wawancara dilakukan secara langsung dengan Staff Tata Usaha di bagian Administrasi Pengarsipan Ijazah. Hasil wawancara kemudian digunakan untuk menganalisis kebutuhan sistem rekayasa Pendataan Ijazah yang akan dibuat.

4. Analisis Data

Teknik analisis yaitu analisis kualitatif yaitu adalah analisis secara sistematis yang tidak menggunakan model matematika atau statistika. Dengan kata lain analisis ini dilakukan dengan membaca tabel, grafik, atau data lainnya yang sudah diperoleh dari berbagai sumber.

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan data, lakukan pengelompokkan berdasarkan karakteristiknya. Lalu lakukan analisis data tersebut menggunakan teknik yang sesuai. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk yang menarik dan mudah dipahami.

Teknik analisis kualitatif meliputi tiga komponen yaitu:

1. Reduksi data

Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya. Tujuannya untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan mempermudah peneliti untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya. Maka, data yang tidak terkait akan disisihkan atau dibuang dari data yang terkait dengan tujuan dan pertanyaan penelitian. Dalam mereduksi data peneliti mengorganisasikan literatur-literatur yang akan digunakan dengan cara di-review. Dalam mereview literatur dilakukan dengan mencari ide, tujuan, dan simpulan dari beberapa literatur dimulai dari membaca abstrak, pendahuluan, metode serta pembahasan serta mengelompokkan literatur berdasarkan kategori-kategori tertentu.

2. Menyajikan Data

Penyajian data dilakukan dengan cara menyusun secara narasi sekumpulan informasi yang telah diperoleh dari hasil reduksi, sehingga dapat memberikan kemungkinan penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Data kemudian dideskripsikan dalam bentuk narasi, grafis maupun tabel. Setelah data direduksi melalui pengorganisasian kemudian data literatur disatukan menjadi suatu ringkasan agar menjadi satu kesatuan yang padu, dengan mencari keterkaitan antar literatur dalam bentuk narasi.

3. Penarikan Kesimpulan atau Verifikasi

Langkah terakhir yang dilakukan adalah memberikan kesimpulan terhadap hasil penafsiran mengenai data yang sudah disajikan dengan jelas. Dalam penarikan kesimpulan dilakukan pengidentifikasian isu-isu yang dianggap sangat penting untuk dikupas atau dianalisis, guna mendapatkan suatu tulisan yang menarik untuk dibaca.

5. Hasil dan Pembahasan

5.1. Hasil

Hasil dari rancangan sistem pendataan arsip ijazah, diawali dengan halaman login.



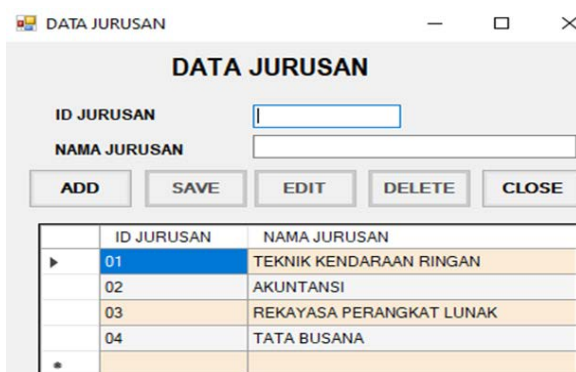
Gbr 2. Halaman Login

Halaman login adalah halaman awal ketika program dijalankan. Dalam halaman ini user harus menginputkan username dan password untuk masuk kedalam sistem.



Gbr 3. Halaman Home

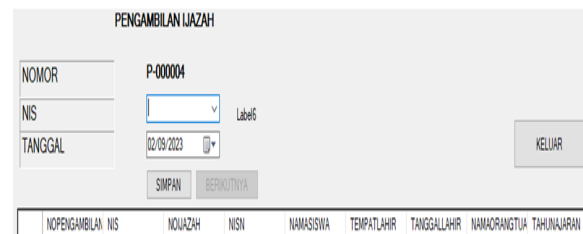
Halaman home adalah halaman utama yang akan dilihat user setelah melakukan login.



Gbr 4. Halaman Jurusan

Registrasi ijazah untuk melakukan pendataan pada saat alumni melakukan pengambilan ijazah dan tugas admin melakukan pengisian data di halaman

Registrasi Ijazah sebelum melakukan penyerahan ijazah kepada yang bersangkutan.



Gbr 6. Halaman Pengambilan Ijazah

Halaman Pengambilan Ijazah merupakan tempat dimana kita bisa melakukan pengecekan pengambilan ijazah yang sudah diambil menurut tanggal, bulan, dan tahun serta dapat menyimpan data pengambilan yang sudah dilakukan Per-registrasi ijazah sebelumnya.

5.2. Pembahasan

Dengan menerapkan metode waterfall seperti pada gbr 1, maka tahapan yang dilakukan yaitu:

a. Analisis Masalah

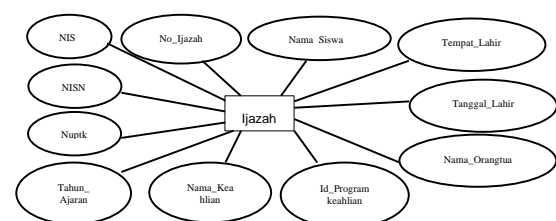
Sistem pendataan arsip ijazah alumni pada SMK Swasta Pencawan masih berjalan secara manual. Setiap Alumni siswa yang mengambil Ijazah beserta berkas pendukung lainnya masih di catat pada buku besar dan setiap tamatan menggunakan buku besar yang berbeda sesuai dengan tahun ajaran atau tamatan alumni.

b. Perancangan Sistem

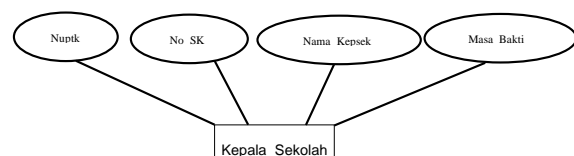
Rancangan sistem menggunakan teknik ERD. Entitas yang dibentuk, yaitu:

1. Ijazah
2. Kepala Sekolah
3. Kompetensi
4. Keahlian
5. Pengambilan

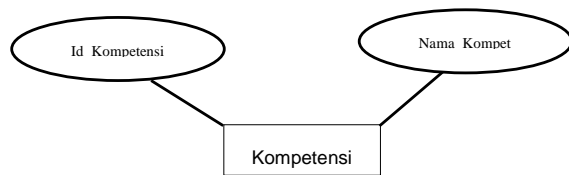
Dari masing-masing entitas tersebut, atribut yang dibutuhkan dapat dilihat dari gambar berikut.



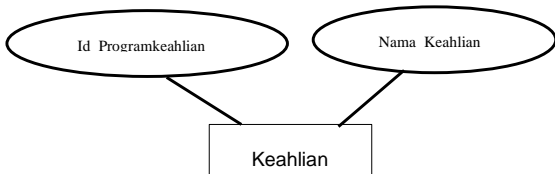
Gbr 7. Entitas Ijazah



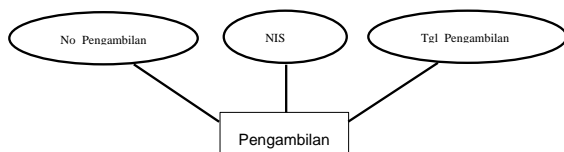
Gbr 8. Entitas Kepala_Sekolah



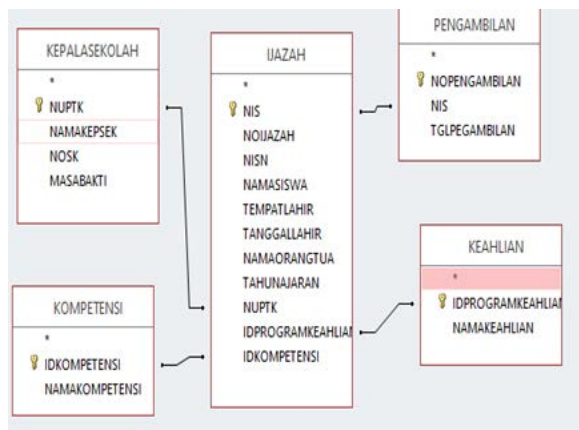
Gbr 9. Entitas Kompetensi



Gbr 10. Entitas Keahlian



Gbr 11. Entitas Pengambilan



Gbr 12. Entity Relationship Diagram

Dari gambar diatas, terlihat hubungan (relasi) diantara 5 (lima) entitas (entity) dalam bentuk ERD.

Tabel 1

Ijazah

Field Name	Data Type	Width
Nis	Int	10
No_Ijazah	Text	50
Nisn	Int	20
Nama_Siswa	Text	20
Tempat_Lahir	Text	50
Tanggal_Lahir	Date	-
Nama_Orangtua	Text	20
Tahun_Ajaran	Int	20
Nuptk	Int	50
Id_Programkeahlian	Text	20
Nama_Keahlian	Text	20

Tabel 2

Kepala Sekolah

Field Name	Data Type	Width
Nuptk	Int	10
Nama_Kepsek	Text	50
No_Sk	Text	20
Masa_Bakti	Text	20

Tabel 3

Kompetensi

Field Name	Data Type	Width
Id_Kompetensi	Int	10
Nama_Kompetensi	Text	50

Tabel 4

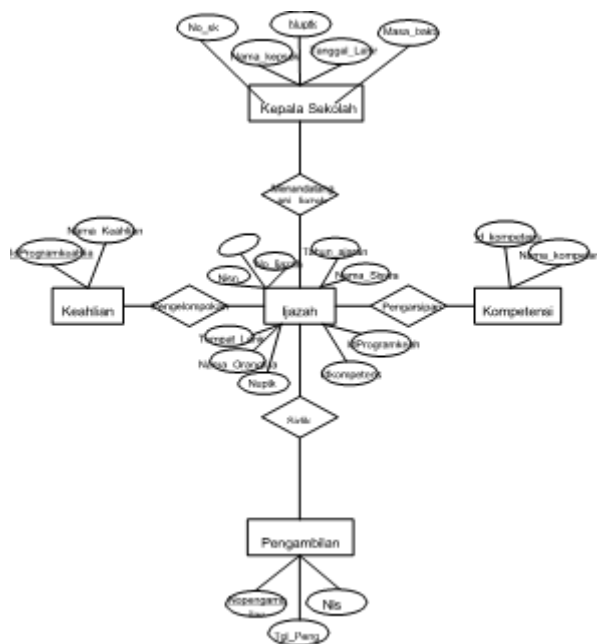
Keahlian

Field Name	Data Type	Width
Id_Programkeahlian	Int	10
Nama_Keahlian	Text	10

Tabel 5

Keahlian

Field Name	Data Type	Width
No_Pengambilan	Int	10
Nis	Text	10
Tgl_Pengambilan	Date	-



Gbr 13. Relasi antar Tabel

- c. Implementasi dan Pengujian Unit
 Untuk implementasi sistem ini, komponen-komponen yang dibutuhkan adalah:
 1. Perangkat Keras (Hardware)
 Satu unit komputer dengan Micro Processor minimal Pentium IV, Memory (RAM) minimal 512 MB, Hardisk 80 GB, Monitor super VGA digital 15", Keyboard dan Mouse, Printer
 2. Perangkat Lunak (Software)
 Sistem Operasi Windows XP atau Windows 2010, Aplikasi Visual Studio 2012, Software antivirus.
- d. Integrasi dan Pengujian Sistem
 Pengujian sistem dilakukan dengan perangkat lunak VB.Net 2012.
- e. Operasi dan Pemeliharaan
 Ketika sistem dioperasikan, yang dapat dilakukan pada tampilan awal di halaman admin yaitu admin dapat melakukan login, mengelola data jurusan, kompetensi, Kepala Sekolah, registrasi ijazah, pengambilan ijazah dan cetak laporan.

6. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dapat mempermudah pekerjaan dalam pengelolaan data dan mengurangi terjadinya duplikasi data.
- b. Dapat menyimpan data dengan jumlah yang banyak dan aman karena telah menggunakan password.

- c. Dengan adanya sistem ini, dapat mempermudah Tata Usaha untuk menginput data alumni pada saat registrasi pengambilan ijazah.
- d. Mempermudah dalam membuat laporan atau mencari data pada saat dibutuhkan oleh Tata Usaha.
- b. Dalam Pendataan pengambilan ijazah yang mencakup data Kepala Sekolah, Jurusan, Keahlian, serta data-data yang telah di registrasi pada saat Alumni melakukan pengambilan, sehingga menghasilkan informasi yang dapat diandalkan dan sesuai dengan kebutuhan.

Ucapan Terima Kasih

Saya Mengucapkan banyak terima kasih Pada SMK Pencawan Medan yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan Universitas Mandiri Bina Prestasi yang telah mempublikasi naskah penelitian ini serta pihak-pihak yang terlibat dalam perancangan sistem pendataan arsip ijazah.

Referensi

- [1] Adi Nugroho, Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java, Yogyakarta, 2009.
- [2] B. Irawan, E. D. Sitanggang, and S. Achmady, "Sistem Pendukung Keputusan Tingkat Kepuasan Pasien terhadap Mutu Pelayanan Rumah Sakit berdasarkan Metode ServQual," CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci., vol. 6, no. 1, p. 10, 2021, doi: 10.24114/cess.v6i1.21023.
- [3] Sitanggang, E. D., Misdem Sembiring, & Beny Irawan. (2023). Analisa Sistem Pakar Penyakit Menular Pada Anak-Anak Dengan Metode Forward Chaining. LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 2(2), 20–25. <https://doi.org/10.58918/lofian.v2i2.207>
- [4] Hermawan Susanto, Sudjalwo, Agus Supardi, "Aplikasi Pendataan Arsip dan Administrasi di Kelurahan Jeruk Menggunakan Java Netbeans" Universitas Muhammadiyah Fakultas Komunikasi dan Informatika, Surakarta, 2013.
- [5] Nuraida, Ida. (2008) Manajemen Administrasi Perkantoran. Yogyakarta : Kanisius
- [6] Pressman, Roger. Software Engineering: A Practicion's Approach. New York: McGraw- Hill, 2005.
- [7] Anggi Nofita, Thomson Mary, Ade Pratama, Sistem Informasi Ijazah Bidang Tata Usaha SMK Muhammadiyah 1 Padang, Universitas PGRI Pendidikan Informatika, Sumatera Utara, 2022
- [8] Ade Suryadi dan Yuli Siti Zulaikhah, "Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Arsip Surat Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall", kultas Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika Purwokerto, Jakarta Barat, 2019.
- [9] Roger S. Pressman Ph.D, Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi, 2005.
- [10] Rosa, A.S., dan Salahuddin M., Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak. (Tekstur dan Berorientasi Objek). Bandung: Modula, 2011.

Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur Listrik Berbasis Adobe Flash CS6 di Kelas XI SMA Negeri 5 Medan T.P. 2023/2024

Pinondang Hutapea¹, Marice Hotnauli Simbolon²

¹ATRO Yayasan Amal Bhakti Medan

Jalan H.M. Joni No. 50A, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia - 20227

²Universitas Mandiri Bina Prestasi

Jalan Letjend. Djamin Ginting No.285-287, Padang Bulan, Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia - 20155

¹hutapea.pino@gmail.com, ²simbolonice@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.264

Abstrak

Pengaruh hasil belajar mata pelajaran Fisika dengan penerapan media pembelajaran interaktif alat ukur listrik menggunakan Adobe Flash CS6. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperiment. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas yang diambil dengan teknik cluster random sampling yaitu kelas XI-2 sebagai kelas Digital yang diajarkan dengan menggunakan media pembelajaran interaktif alat ukur listrik berbasis Adobe Flash CS6 dan kelas XI-3 sebagai kelas Analog yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Langsung. Dari hasil analisis data diperoleh nilai rata-rata pretest kelas Digital adalah 41,53 dengan standar deviasi 9,80 dan nilai rata-rata kelas Analog diperoleh data pretest 39,25 dengan standar deviasi 10,99. Dari hasil uji statistik uji t dua pihak, diperoleh harga thitung = 1,50 dan ttabel = 1,98 pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan dk = 62 berada diantara dk = 60 dan dk = 120. Karena thitung < ttabel hal ini menyatakan bahwa kemampuan awal kedua kelas sama. Kemudian diberikan perlakuan berbeda, selanjutnya dilakukan postes diperoleh nilai rata-rata kelas Digital dengan menerapkan media pembelajaran interaktif alat ukur listrik menggunakan adobe flash CS6 adalah 79,49 dengan standar deviasi 12,99 dan nilai rata-rata postes kelas Analog dengan menerapkan model pembelajaran Langsung adalah 69,94 dengan standar deviasi 10,14. Berdasarkan hasil uji statistik uji t satu pihak di peroleh harga thitung = 3,898 dan ttabel = 1,679 pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan dk = 62 berada diantara dk = 60 dan dk = 120. Karena thitung > ttabel hal ini menunjukkan kelompok siswa yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran interaktif alat ukur listrik berbasis adobe flash CS6 memperoleh hasil belajar Fisika yang lebih tinggi dibanding dengan model pembelajaran Langsung pada materi pokok Alat Ukur Listrik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran Interaktif, Adobe Flash CS6, Alat Ukur Listrik.

1. Pendahuluan

Kurangnya pengetahuan dan informasi membuat seseorang bingung melihat lampu di rumahnya terlihat redup, atau baterai ponsel-nya terlihat menggelembung atau melihat mobilnya tidak mau menyala. Kemungkinan besar ini disebabkan karena tegangan listrik yang disuplai oleh sumber, baik itu berupa baterai maupun listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) tidak sesuai yang dibutuhkan oleh perangkat. Standarisasi voltase yang dibutuhkan perangkat elektronik biasanya terdapat pada label produk itu sendiri, contoh pada baterai yang tertera pada labelnya, pada rumah seharusnya diberikan voltase sebesar 220 Volt oleh PT. PLN.

Fisika adalah satu dari mata pelajaran yang mempunyai peranan penting dalam pendidikan, bahkan saat ini, Fisika menjadi salah satu item mata

pelajaran penentu kelulusan siswa. Oleh karena itu, mata pelajaran Fisika harus terus ditingkatkan dan diminati oleh siswa. Karena Fisika merupakan mata pelajaran yang mempelajari tentang fenomena-fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Media pembelajaran interaktif alat ukur listrik merupakan sebuah media yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut dan memudahkan orang untuk mengetahui seberapa besar tegangan maupun arus listrik pada perangkat elektronik mereka. Guna pencegahan terjadi kerusakan pada perangkat elektronik.

Media pembelajaran ini menyediakan simulasi prinsip kerja dari amperemeter dan voltmeter dalam bentuk video dan animasi guna untuk memudahkan pengguna untuk mempraktekan dalam mengukur arus listrik dan tegangan listrik dengan alat ukur yang tepat dan akurat.

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dan lingkungannya sehingga terjadi perilaku yang lebih baik. Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Faktor/komponen yang mempengaruhi belajar digolongkan menjadi 2 (dua) golongan, yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern ialah komponen yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, sedangkan faktor ekstern merupakan faktor yang ada di luar individu.

Pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran menggunakan sistem pengelompokan atau tim kecil, yaitu antara 4 (empat) sampai 6 (enam) orang yang mempunyai latar belakang kemampuan akademik, jenis kelamin, ras, atau suku yang berbeda (*heterogen*). Sistem penilaian dilakukan terhadap kelompok. Setiap kelompok akan memperoleh penghargaan (*reward*) jika kelompok mampu menunjukkan prestasi yang dipersyaratkan.

Model pembelajaran kelompok ialah rangkaian kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa dalam kelompok tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Ada 4 (empat) unsur penting pada Model Pembelajaran Kooperatif, yaitu: (1) terdapat peserta dalam kelompok; (2) terdapat aturan kelompok; (3) terdapat upaya belajar setiap anggota kelompok; dan (4) terdapat tujuan yang harus dicapai.

Upaya belajar merupakan segala aktivitas siswa untuk meningkatkan kemampuan yang telah dimiliki maupun meningkatkan kemampuan baru, baik kemampuan dalam aspek pengetahuan, sikap, maupun keterampilan. Aktivitas pembelajaran dilakukan dalam kelompok, Aktivitas belajar memberikan peserta kesempatan untuk saling belajar melalui pertukaran ide, pengalaman, dan gagasan-gagasan.

Aspek tujuan dimaksudkan untuk memberikan arah perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Melalui tujuan yang jelas, setiap anggota kelompok dapat memahami sasaran setiap kegiatan belajar.

Multimedia berasal dari kata "multi" dan "media", Multi berarti "banyak" dan media berarti "perantara". Multimedia dapat didefinisikan sebagai kombinasi dari teks, gambar atau foto, animasi, video atau audio yang ditransmisikan melalui komputer atau perangkat manipulasi elektronik dan digital lainnya. Multimedia juga dapat didefinisikan sebagai kumpulan teknologi yang beragam yang mengkombinasikan media penglihatan (*visual*) dan pendengaran (*audio*) dengan cara-cara yang baru atau modern untuk tujuan komunikasi. Penggunaan multimedia dapat diterapkan dalam berbagai hal, mencakup hiburan, pendidikan, periklanan, dan banyak lainnya.

Multimedia interaktif memiliki arti pemakai dapat aktif dalam memilih dan membuat keputusan dan juga

untuk berinteraksi dengan aplikasi. Multimedia interaktif mengubah pemakai yang semula pasif menjadi aktif.

Warna memainkan peranan penting pada saat pengambilan keputusan, sehingga penggunaan warna harus benar-benar diperhatikan dan harus mendapat perhatian tinggi. Memilih warna yang tepat merupakan proses penting dalam mendesain identitas visual. Selain itu warna dapat memiliki artinya sendiri-sendiri. "Warna biru memiliki arti damai, kesatuan, harmoni, tenang, percaya, sejuk, bijaksana dan kebenaran. Warna putih memiliki arti rendah hati, suci, netral, bersih, dan kebenaran. Warna merah memiliki arti nasib baik, tulus, kuat, energi, api, gembira, maskulin, pemimpin, dan cinta. Warna pink memiliki arti musim semi, rasa syukur, feminim dan cinta. Sedangkan warna kuning memiliki arti sinar matahari, gembira, bahagia, harapan, cerdas, optimis, dan persahabatan". (Lisana;2011;46)

Animasi diambil dari kata "*ANIMATION*" to *ANIMATE* dan dengan artinya kurang lebih adalah hidup atau menghidupkan. Menghidupkan hampir semua benda atau objek mati sehingga dapat dinikmati. Jadi kurang lebih definisinya adalah menghidupkan segala macam benda atau objek mati sehingga seolah-olah hidup saat di nikmati. Animasi itu adalah ilusi sebuah kehidupan walaupun sekarang ini pengertian animasi telah melebar hingga memiliki pengertian segala sesuatu yang mempunyai elemen gerak namun sekali lagi elemen gerak animasi adalah ilusi.

Semakin tinggi kecepatan frame, gambar yang dihasilkan akan semakin cepat dan halus, tapi kerugiannya adalah memerlukan jumlah frame yang banyak dan waktu yang lebih lama untuk durasi yang sama. (Yunita Syahfitri;2011;215).

Animasi yang dahulu memiliki prinsip yang sederhana, saat ini berkembang menjadi beberapa jenis, yaitu:

- 1) Animasi 2D
- 2) Animasi 3D
- 3) Animasi Tanah Liat
- 4) Animasi Jepang (Anime)

Dalam pembuatan multimedia interaktif, *storyboard* yang lebih rinci diperlukan agar dapat: a) Memahami alur gambar atau cerita yang dibuat secara sistematis sehingga kecil kemungkinan ada bagian penting yang terlewatkan. b) Menjaga ingatan tentang alur gambar atau cerita yang sudah kita rencanakan (sebagai pedoman atau pengingat) saat pengambilan gambar atau video serta saat mengedit gambar atau video yang telah diambil. c) Mudah membaca dan memahami isi cerita secara visual; dan d) Dapat memilih rekaman yang akan diambil sesuai kebutuhan

sehingga tidak akan terjadi pemborosan bahan baku *shooting* (kaset).

Secara umum alat ukur listrik ada 2 tipe, yaitu:

- 1) Absolute Instruments
- 2) Secondary Instruments

Alat ukur listrik dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

- 1) Alat ukur analog-jarum.
- 2) Alat ukur digital – angka elektronik.

Amperemeter atau *Ampere-meter* adalah alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik. Amperemeter dihubungkan seri dengan rangkaian. Putuskan rangkaian, kemudian sambung kembali dengan Amperemeter.

Rangkaian yang akan dites diatur dalam keadaan “OFF” (putuskan rangkaian dengan baterai). Atur saklar (*knob*) putar pada skala tertinggi. Hubungkan jarum penduga/probe positif + (merah) pada input +supply (sisi baterai) dan jarum penduga negatif - (hitam) pada sambungan input komponen. Nyalakan rangkaian beban dan perhatikan penyimpangan yang ditunjukkan oleh jarum meter. Jika pembacaan meter berada di bawah range, matikan rangkaian dan pindahkan saklar putar pada tingkat yang lebih kecil. Dengan demikian akan diperoleh hasil pembacaan yang lebih akurat. Hitung pembacaan meter dengan membaca skala range dan pembagian skala.

Saat mempelajari tegangan jepit karena sudah mengenal alat ukur voltmeter. Voltmeter berfungsi mengukur besar beda potensial atau tegangan listrik. Dalam menggunakannya, voltmeter harus dipasang secara paralel dengan sumber tegangan atau peralatan listrik yang akan diukur tegangannya. Dalam hal ini, kutub positif voltmeter harus dihubungkan ke kutub positif sumber tegangan atau alat listrik dan kutub negatif voltmeter harus dihubungkan dengan kutub negatif sumber tegangan listrik atau alat listrik.

Adobe Flash CS6: perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan dari Adobe Systems. Adobe Flash digunakan untuk membuat gambar vector maupun animasi gambar tersebut. File yang dihasilkan Adobe Flash memiliki *file extension* .SWF dan bisa diputar di *search engine* yang telah dipasang Adobe Flash Player. Adobe Flash menggunakan bahasa pemrograman *ActionScript* yang muncul pertama kalinya pada Flash 5.

Pada Adobe Flash, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas *action script*, *filter*, *custom easing* dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas playback FLV.

Keunggulan Adobe Flash: mampu diberikan sedikit code pemrograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain

seperti HTML, PHP, dan basis data (Database) dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasikan dengan web.

Pembuatan media interaktif ini membutuhkan serangkaian peralatan yang dapat mendukung kelancaran proses perancangan dan pembuatan multimedia. Berikut ini aspek-aspek yang di butuhkan dalam pembuatan multimedia.

Perangkat keras (*Hardware*) merupakan komponen yang terlihat secara fisik, yang saling bekerjasama dalam pengolahan data. Perangkat keras (hardware) yang digunakan meliputi: 1) Monitor 14“ LCD; 2) Memori 8 GB; 3) VGA Intel HD Graphics ; 4) DVD-ROM, Keyboard dan mouse standar ; 5) Speaker aktif.

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan pada saat membuat media interaktif ini dibagi menjadi beberapa macam, diantaranya: 1) Perangkat lunak untuk sistem operasi: Microsoft Windows 10; 2) Perangkat lunak utama pembuat animasi: Adobe Flash Professional CS6; 3) Perangkat lunak pembuat gambar atau grafis: - Adobe Photoshop CS6 - Xara Designer Pro X9.

Dalam tahapan pengumpulan objek ini, dilakukan dalam beberapa langkah/tahap yakni:

- 1) Pengumpulan materi utama.
- 2) Pengumpulan dan pembuatan gambar
- 3) Pengumpulan video clip.
- 4) Pengumpulan musik latar belakang dan efek suara.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperiment. Penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas XI Semester I SMA Negeri 5 Medan Tahun Pelajaran 2023/2024 yang berjumlah 180 orang siswa. Sampel penelitian ini diambil 2 (dua) kelas siswa. Pengambilan sampel dilakukan secara acak (cluster random sampling) dan diperoleh kelas XI-2 sebagai kelas Digital (36 orang) yang diajar dengan model pembelajaran langsung dan kelas XI-3 sebagai kelas Analog (36 orang). Pada penelitian ini menggunakan 2 variabel diantaranya: (1) Variabel bebas (X) yaitu media pembelajaran flash CS6 dan model pembelajaran Langsung. (2) Variabel terikat (Y) yaitu hasil belajar siswa pada materi pokok Alat Ukur Listrik.

Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pretest pada kelas Digital dan kelas Analog untuk mengetahui hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan,
- b. Melakukan analisa data pretes yaitu uji normalitas, uji homogenitas pada kelas Digital,
- c. Pemberian perlakuan, menggunakan Media Pembelajaran Interaktif: Alat ukur Listrik pada

- kelas Digital dan dengan pembelajaran Langsung pada kelas Analog,
- melaksanakan posttest untuk mengetahui kemampuan akhir siswa pada kelas Digital dan kelas Analog,
 - melakukan analisis data yaitu dengan uji t dua pihak untuk menguji hipotesis, dari uji hipotesis diketahui ada tidaknya pengaruh Media Pembelajaran Interaktif: Alat ukur Listrik terhadap hasil belajar siswa.
- Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar siswa pada materi pokok Alat Ukur Listrik. Alat pengumpul data pada penelitian ini berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 soal yang mempunyai 5 pilihan jawaban (option), jika benar dapat skor 1 jika salah dapat skor 0 yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu:
- Pretest (tes awal)
 - Posttest (tes akhir)

Tabel 1

Kisi-kisi Tes Hasil Belajar Siswa Pada Materi Alat ukur listrik

No	Sub Materi Pokok	Method						Jumlah Soal
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	Alat ukur listrik	1,		4,				2
2	Cara mengukur listrik			2,	22,	3,		3
3	Cara membaca alat ukur	9	12, 14	11,	8,		20,	6
4	Perhitungan arus listrik		10, 13	17	18	5,1 5,1 6		7
5	Analisis arus listrik			19, 21, 24	6,2 3, 25		7	7

Keterangan:

- C1 = Mengingat
 C2 = Memahami
 C3 = Menerapkan
 C4 = Menganalisis
 C5= Mengevaluasi
 C6 = Mencipta

Validitas yang tinggi jika skor tes mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan sebagai korelasi, sehingga untuk mengetahui

validitas tes menggunakan rumus korelasi product moment, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

(Arikunto, 2006:72)

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi
 X = skor total dari tes pertama (Instrumen A)
 Y = skor total butir tes kedua (Instrumen B)
 X^2 = kuadrat skor A
 Y^2 = kuadrat skor B
 N = jumlah sampel

Kriteria untuk menguji validitas:

- $0,80 < r \leq 1,00$: validitas tinggi
- $0,60 < r \leq 0,80$: validitas cukup
- $0,40 < r \leq 0,60$: validitas rendah
- $0,21 < r \leq 0,40$: validitas amat rendah
- $0,00 < r \leq 0,20$: tidak valid

Untuk menafsirkan keberartian setiap item harga tersebut di konversikan ke harga kritis/produk moment dengan kriteria jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka korelasi tersebut valid.

Reliabilitas Tes.

Untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus kuder Richadson -20:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
 n = banyaknya item
 S^2 = varians butir soal
 p = proporsi siswa yang menjawab benar
 q = proporsi siswa yang menjawab salah
 $\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

Terlebih dahulu dihitung harga varians dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

(Arikunto, 2011:97)

Dengan:

- S^2 = varians skor
 $\sum x$ = jumlah skor total
 $\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor
 N = sampel

Untuk menafsir arti suatu koefisien reliabilitas, dapat digunakan pedoman sebagai berikut:

- a) 0,00 – 0,40 : reliabilitas rendah
- b) 0,41 – 0,70 : reliabilitas sedang
- c) 0,71 – 0,90 : reliabilitas tinggi
- d) 0,90 – 1,00 : reliabilitas sangat tinggi

Untuk menafsir harga reliabilitas dari item maka harga tersebut dikonsultasikan ke tabel harga kritik tabel produk moment dengan $\alpha = 0,05$ maka harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item reliabel.

Tingkat Kesukaran Test

Soal/pertanyaan yang baik adalah soal/pertanyaan yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Untuk menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2011:208)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab soal yang benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta test

Klasifikasi indeks kesukaran test adalah sebagai berikut:

Untuk

P = 0,00 – 0,30 : soal sukar

P = 0,31 – 0,70 : soal sedang

P = 0,71 – 1,00 : soal mudah

Daya pembeda tes atau indeks diskriminasi tes dicari dengan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2011:213)

Dimana:

BA = total peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB = total peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

JA = total peserta kelompok atas

JB = total peserta kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda tes:

D = 0,00 – 0,20 = soal jelek

D = 0,21 – 0,40 = soal cukup

D = 0,41 – 0,70 = soal baik

D = 0,71 – 1,00 = soal sangat baik sekali

Untuk menghitung daya pembeda pada masing-masing item, kita terlebih dahulu membagi data skor total item yang benar kedalam dua kelompok, dimana untuk kelompok yang memiliki kemampuan diatas rata-rata disebut kelompok atas (upper group)

sedangkan kelompok yang memiliki kemampuan dibawah rata-rata disebut kelompok kelas bawah.

Langkah-langkah dalam tehnik analisis data adalah:

- a. Data yang diperoleh masing-masing kelas diperiksa sebaran distribusi normal.
- b. Menentukan nilai rata-rata dan simpangan baku.
 - Untuk menentukan nilai rata-rata digunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_1}{n}$$

(Sudjana, 2008:67)

Keterangan:

\bar{x} = mean (rata-rata) nilai siswa

$\sum x_i$ = jumlah nilai siswa

n = jumlah sampel

- Untuk menentukan simpangan baku digunakan rumus:

$$S^2 = \sqrt{\frac{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n(n-1)}}$$

(Sudjana, 2008:94)

Presentasi penyebaran nilai menurut Arikunto (2011), sebagai berikut:

- a) 91 - 100 : Baik sekali
- b) 81 - 90 : Baik
- c) 71 - 80 : Lebih dari cukup
- d) 61 - 70 : Cukup
- e) 51 - 60 : Kurang
- f) 41 - 50 : Kurang sekali

2.1. Uji Normalitas Data

Data dalam penelitian ini berbentuk data nominal, maka digunakan uji *Lilefors*. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Pengamatan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dijadikan bentuk baku $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ dengan menggunakan rumus:

$$Z_1 = \frac{X_1 - \bar{X}}{S}$$

(Sudjana, 2008:466)

Dimana:

\bar{X} = rata-rata

S = simpangan baku

- b. Untuk setiap bentuk baku digunakan daftar distribusi normal baku yang dihitung dengan peluang $F(z_i) = P(z < z_i)$.
- c. Menghitung proporsi dengan $S(z_i)$, dengan rumus

$$s(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \leq z_i}{n}$$

- d. Menghitung harga mutlak selisih $F(z_i)$ dengan $S(z_i)$.
- e. Mengambil harga mutlak yang paling besar dari selisih itu disebut L_{hitung} . Selanjutnya pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ di cari harga L_{tabel} pada daftar nilai kritis L untuk uji Liliefors. Kriteria pengujian ini adalah apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka berdistribusi normal.

2.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil varians homogen atau tidak, uji homogenitas varians menggunakan uji F dengan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

(Sudjana, 2008:249)

Keterangan:

S_1^2 = varians terbesar

S_2^2 = varians terkecil

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika data berasal dari populasi homogeny, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dimana $F_{tabel} = F_{1/2 \alpha (n_1 - 1, n_2 - 1)}$ di dapat dari daftar distribusi F dengan $\alpha = 0,10$. Disini α adalah taraf nyata untuk pengujian.

2.3. Uji Hipotesis Penelitian

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan Uji Kesamaan Rata-rata untuk Post-test (Uji t satu pihak). Uji Hipotesis digunakan untuk mengetahui pengaruh dari suatu perlakuan yaitu, Media Pembelajaran Interaktif: Alat ukur Listrik terhadap hasil belajar siswa.

Tabel 2

Data Nilai Pretest dan Posttest Kelas Digital

Nilai Pretes kelas Digital					Nilai Postes Kelas Digital				
No	Nilai	Fi	Rata-Rata	SD	No	Nilai	Fi	Rata-Rata	SD
1	30	5			1	55	1		
2	35	5			2	60	3		
3	40	5			3	65	3		
4	45	5			4	70	4		
5	50	4	41,53	9,80	5	75	3	79,49	10,14
6	55	3			6	80	3		
7	60	3			7	85	6		
8	65	2			8	90	5		
9	-	-			9	95	4		
	Σ		36			Σ	36		

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(Sudjana, 2008:239)

Dengan standar deviasi gabungan:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sudjana, 2008:239)

H_0 : $\bar{x}_1 = \bar{x}_2$: Hasil belajar siswa kelas Digital sama dengan hasil belajar siswa kelas Analog.

H_a : $\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$: Hasil belajar siswa kelas Digital lebih besar dengan hasil belajar siswa kelas Analog.

Dimana:

t = harga t perhitungan

\bar{x}_1 = nilai rata-rata hasil belajar kelas Digital

\bar{x}_2 = nilai rata-rata hasil belajar kelas Analog

n_1 = jumlah siswa kelas Digital

n_2 = jumlah siswa kelas Analog

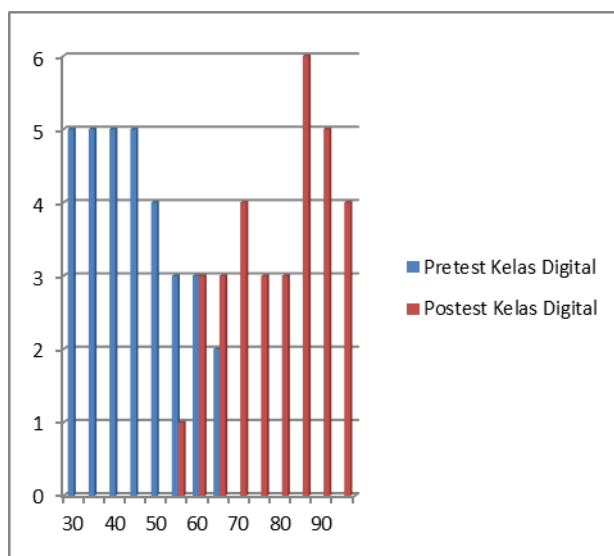
S^2 = varians gabungan dua kelas

Kriteria pengujian adalah

Terima H_0 jika: $t < t_{1-\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$. Untuk harga-harga t lainnya H_0 ditolak. H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ (t_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi t untuk $\alpha = 0,05$).

3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian terhadap nilai pretes dan nilai posttest kelas Digital yang diajar dengan Media Pembelajaran Interaktif: Alat ukur Listrik dan kelas Analog yang diajar dengan model pembelajaran Langsung dapat dilihat dalam Tabel 2 dan 3 dibawah ini.



Gbr 1. Diagram Batang Pretest dan Postest Kelas Digital

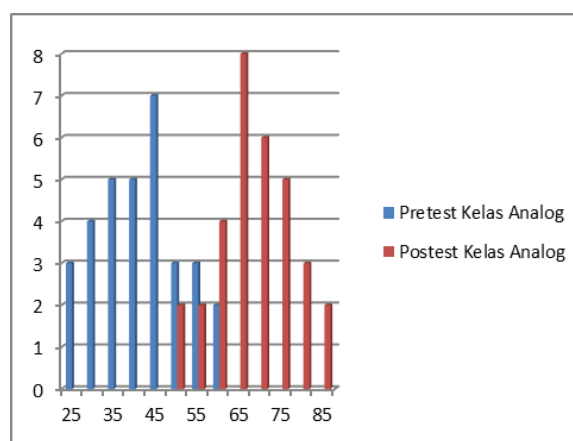
Tabel 3

Data Nilai Pretest dan Postest Kelas Analog

Nilai Pretes kelas Digital					Nilai Postes Kelas Digital				
No	Nilai	Fi	Rata-Rata	SD	No	Nilai	Fi	Rata-Rata	SD
1	25	3	39,25	10,99	1	50	2	69,94	10,14
2	30	4			2	55	2		
3	35	5			3	60	4		
4	40	5			4	65	8		
5	45	7	32		5	70	6		
6	50	3			6	75	5		
7	55	3			7	80	3		
8	60	2			8	85	2		
	Σ					Σ	32		

3.1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data pretes dan data postes kelas Digital dan kelas Analog menggunakan uji lilifors. Diperoleh bahwa nilai pretes dan postes kedua kelompok sampel memiliki data yang normal atau $L_{hitung} < L_{tabel}$ pada taraf signifikan 0,05 dan $N = 36$ dk. Hasil uji Normalitas data pretes dan data postes kedua kelas ditunjukkan pada tabel 5.



Gbr 2. Diagram Batang Pretest dan Postest Kelas Analog

3.2. Uji Analisis Data

Tabel 4

Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi

Kelas Digital				Kelas Analog			
Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
Rata-rata	SD	Rata-rata	SD	Rata-rata	SD	Rata-rata	SD
44,53	10,80	78,59	11,99	41,25	10,00	67,96	9,14

Tabel 5

Data Uji Normalitas

No	Kelas Sampel		L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
1	Digital	Pretest	0,1278	0,1566	Normal
2		Posttest	0,1049	0,1566	Normal
3	Analog	Pretest	0,1074	0,1566	Normal
4		Posttest	0,1255	0,1566	Normal

3.3. Uji Homogenitas Data

Untuk membuktikan bahwa data yang diperoleh berasal dari populasi yang sama (*homogeny*), maka dilakukan uji homogenitas dengan membandingkan harga F_{hitung} dengan harga F_{tabel} . Dimana harga F_{tabel} dengan jumlah siswa 32 orang dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ adalah 1,83 dengan F_{hitung} untuk nilai pretes adalah 1,16 dan F_{hitung} untuk nilai postes adalah 1,72. Berdasarkan kriteria pengujian jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ hal ini menyatakan bahwa populasi berasal dari varians yang sama (*homogen*) seperti yang dapat kita lihat dalam Tabel 6. dibawah ini.

Tabel 6

Data Uji Homogenitas

No	Data Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
1	Pretest Digital	116,64	1,16	1,83	Homogen
2	Pretest Analog	100,00			
3	Posttest Digital	143,76	1,72	1,83	Homogen
4	Posttest Analog	83,53			

3.4. Uji Hipotesis

1) Pengujian Hipotesis Untuk Kemampuan Awal

Hasil pemberian pretes kepada kelas Digital dan kelas Analog diperoleh nilai rata-rata untuk kelas Digital adalah 41,53 dan nilai rata-rata untuk kelas

Analog adalah 39,25. Ringkasan perhitungan uji hipotesis untuk kemampuan awal pretest kelas Digital dan kelas Analog untuk $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas Digital sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas Analog.

2) Pengujian Hipotesis Untuk Kemampuan Posttest

Setelah siswa dikelas Digital diberikan perlakuan, maka hasil pemberian postes pada kelas Digital dengan menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur Listrik Berbasis Adobe Flash CS6 dan kelas Analog dengan menggunakan model pembelajaran Langsung diperoleh nilai rata-rata hasil belajar untuk kelas Digital adalah 79,49 sedangkan untuk kelas Analog adalah 69,94. Dari data diatas, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata di kelas Digital lebih tinggi dari pada nilai rata-rata di kelas Analog. Dengan adanya peningkatan hasil belajar siswa dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,98 > 1,66$), maka hipotesis yang ditujukan bahwa kelompok siswa yang diajar dengan menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur Listrik Berbasis Adobe Flash CS6 memperoleh hasil belajar Fisika yang lebih tinggi dibanding dengan kelompok siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Langsung pada materi Alat ukur listrik.

4. Kesimpulan

Nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajar menggunakan Media Pembelajaran Interaktif yaitu sebesar 79, 49 berada pada kategori lebih dari cukup dan Nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajar menggunakan Model Pembelajaran Langsung yaitu sebesar 69,94 berada pada kategori cukup. Berdasarkan uji statistik (uji t) diperoleh $t_{hitung} = 3,898$ dan $t_{tabel} = 1,699$ ($t_{hitung} > t_{tabel}$), pada taraf signifikan $dk = 120$ dan $\alpha = 0,05$, hal ini menunjukkan kelompok siswa yang diajar dengan menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur Listrik Berbasis Adobe Flash CS6 memperoleh hasil belajar Fisika yang lebih tinggi dibanding dengan kelompok siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran Langsung pada materi pokok Alat Ukur Listrik di kelas XI SMA Negeri 5 Medan T.P 2023/2024. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah bahwa siswa yang diajar dengan menggunakan Media Pembelajaran Interaktif berbasis adobe Flash CS6 lebih baik nilainya dibandingkan yang diajar dengan menggunakan Model Pembelajaran Langsung pada materi pokok Alat Ukur Listrik di kelas XI SMA Negeri 5 Medan T.P 2023/2024.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih ATRO Yayasan Amal Bhakti Medan, Universitas Mandiri Bina Prestasi dan SMA Negeri 5 Medan.

Referensi

- [1] Dimiyati, Mudjiono. 2015. Belajar Dan Pembelajaran. Cet.5. Jakarta: PT.Rineka Cipta. https://library.sta-aha.ac.id/index.php?p=show_detail&id=3106.
- [2] Kristo Radion, 2011. Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru. Jakarta. Rajawali Pers
- [3] Lisana. 2011. "Pembuatan Aplikasi Multimedia Pembelajaran Tentang Cara Berkendara Yang Baik Abstrak." *Teknologi Informasi* 1 (2): 2–6. <https://journals.telkomuniversity.ac.id/jti/article/download/419/316/>.
- [4] Marissa, Taufik Sobri, and Dian Meilantika. 2022. "Film Animasi Dampak Penggunaan Gadget Berlebihan Sd N 57 Oku Menggunakan Adobe Flash Cs6." *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya* 5 (1): 55.
- [5] Mendrofa, M. L. P., Marice Hotnauli, & Sartana. (2024). Penerapan Metode Prototype pada Perancangan Aplikasi Pencatatan Penjualan Sales Berbasis Web. *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 3(2), 10–15. <https://doi.org/10.58918/lofian.v3i2.239>
- [6] Simbolon, Marice Hotnauli, Lismardiana, Dumariani Dumariani Silalahi, and Saut Maruli Tua Banjarnahor. 2023. "Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif TK Kana Nasional Dengan Pemanfaatan Multimedia." *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1 (1): 1–7. <https://doi.org/10.58918/ulina.v1i1.181>.
- [7] Simbolon, M. H., Lismardiana, Dumariani Silalahi, D., & Banjarnahor, S. M. T. (2023). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif TK Kana Nasional dengan Pemanfaatan Multimedia. *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.58918/ulina.v1i1.181>
- [8] Simbolon, M. H., Sartana, & Sihombing, M. (2022). Algoritma Genetika untuk menentukan kemiripan antar dokumen dalam Information Retrieval menggunakan nilai Dice Coefficient. *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(1), 8–15. <https://doi.org/10.58918/lofian.v2i1.184>
- [9] Simbolon, M. H., & Sartana. (2022). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Simple Additive Weighting Untuk Menentukan Peserta Penerima Subsidi Dana Program Keluarga Harapan. *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 6–14. <https://doi.org/10.58918/lofian.v1i2.168>
- [10] Simbolon, M. H., Tarigan, M., Saut Maruli Tua Banjarnahor, Daniel Napitupulu, Aldy Saragih, & Indri Novita Rubiah Sijabat. (2024). Pelatihan Desain Grafis dengan Adobe Photoshop dan Canva. *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 15–22. <https://doi.org/10.58918/ulina.v2i2.257>
- [11] Situmorang, E. D., & Marice Hotnauli. (2023). Aplikasi Persediaan Barang Logistik (Shared Service). *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(2), 26–35. <https://doi.org/10.58918/lofian.v2i2.208>
- [12] Simbolon, M. H., Sartana, & Maranata Pasaribu. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus di PT MNC Sky Vision Tbk). *JURNAL MAHAJANA INFORMASI*, 8(1), 49–54. Retrieved from <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/7/article/view/4311>
- [13] Sanjaya, W., 2016. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Bandung. Kencana
- [14] Slameto. 2015. Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya. Edisi Revi. Jakarta: Rineka Cipta. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1046779>.
- [15] Syaiful Sagala. 2017. Konsep Dan Makna Pembelajaran. 13th ed. Bandung: Penerbit Alfabeta. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1324370>.
- [16] Sudjana, 2008. Metoda Statistika. Bandung. Tarsito
- [17] Trianto., 2011. Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta. Kencana

Perancangan dan Implementasi Game Edukasi 3D "*Solid Figure Shooter*" Berbasis Unity Engine dalam Pembelajaran Pengenalan Bangun Ruang pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar (SD)

Canakya Bima Ananda Putra¹, Anita Trisiana², Yudhistiro Pandu Widhoyoko³

^{1,2,3}Universitas Slamet Riyadi

Jl. Sumpah Pemuda No.18, Joglo, Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah - 57136

¹canakyabima18@gmail.com, ²anita.trisiana@unisri.ac.id, ³yudhistirowidhoyoko@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.265

Abstrak

Penelitian ini menggunakan Research and Development dengan model prosedur penelitian ADDIE. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi serta digabungkan dengan sistem pengujian Black Box Testing dan validasi kelayakan produk oleh para ahli untuk memberikan tanggapan mengenai kelayakan game "*Solid Figure Shooter*". Validasi kelayakan produk dianalisis dan dikonversi menggunakan Skala Likert. Tujuan pada penelitian ini untuk Mengetahui kelayakan dari perancangan game "*Solid Figure Shooter*" sebagai alternatif media pembelajaran interaktif pada materi pengenalan bangun ruang mata pelajaran matematika di SD Negeri Grogol 01. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game "*Solid Figure Shooter*" memperoleh kriteria sangat layak menurut ahli materi dengan rata-rata persentase tingkat kelayakan 77,5%, validasi oleh ahli media mendapat rata-rata persentase tingkat kelayakan 82,5% dengan kriteria sangat layak, dan penilaian kelayakan oleh pendidik mendapatkan rata-rata persentase 92,5% dengan kriteria Sangat Layak, sehingga game "*Solid Figure Shooter*" layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran dan sarana hiburan saat belajar mandiri kapanpun dan dimanapun.

Kata Kunci: Game "*Solid Figure Shooter*", Black box, Matematika, ADDIE, Game Edukasi.

1. Pendahuluan

Metode pengajaran yang efektif dapat menginspirasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran mereka sendiri, mengubah perilaku mereka dari ketidaktahuan menjadi pemahaman yang lebih dalam, dan meningkatkan tingkat ketidakmampuan mereka menjadi terampil. Paradigma pembelajaran telah berubah secara signifikan seiring dengan pesatnya kemajuan pengetahuan dan teknologi. Berkat kemajuan teknologi, pembelajaran kini dapat disesuaikan dengan kebutuhan setiap siswa dengan memanfaatkan strategi pengajaran yang lebih interaktif dan adaptif.[1]

Teknologi memainkan peran yang sangat besar dan berkembang di era digital ini. Teknologi informasi secara progresif menggantikan metode tradisional dalam pendidikan dan menawarkan pengganti yang dapat mengatasi keterbatasannya. Game, sebagai salah satu jenis teknologi, dapat berfungsi sebagai alat pendidikan yang efektif. Game yang menggabungkan unsur permainan dengan tujuan pendidikan dikenal sebagai Game edukasi.[2]

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti selama kegiatan Kampus Mengajar di SD Negeri Grogol 01, pelajaran matematika masih diajarkan melalui penggunaan metode pengajaran tradisional, seperti menggunakan papan tulis dan benda-benda di sekitar untuk mengilustrasikan konsep-konsep seperti bangun ruang. Selain itu, buku kerja siswa juga masih digunakan oleh siswa

Untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. Di era digital saat ini, ketika pembelajaran matematika materi bangun ruang dapat diajarkan dengan metode yang menarik dan menyenangkan, media-media tersebut kurang menarik dan menyenangkan dalam mengajarkan materi bangun ruang.

Dari permasalahan tersebut, peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran baru dalam bentuk *game* edukasi bernama "*Solid Figure Shooter*". "*Solid Figure Shooter* adalah *Game* yang mengharuskan pemain untuk mengendalikan suatu pesawat yang memiliki misi untuk menembak sasaran yang telah disediakan berupa bentuk objek bangun ruang, oleh karena itu *game* ini dapat ini dapat menuntut peserta didik untuk menggunakan strategi untuk mengalahkan musuh atau menyelesaikan level. *Game* tersebut dapat digunakan untuk memberikan pengetahuan dan mempermudah

penjelasan materi dalam kegiatan belajar mengajar, terutama dalam materi pengenalan bangun ruang dalam mata pelajaran matematika selain sebagai hiburan bermain bagi anak usia sekolah dasar.[3]

2. Landasan Teori

2.1. Game Edukasi

Game yang dimaksudkan untuk mengajarkan sesuatu, baik itu konsep, keterampilan, atau serangkaian nilai, disebut Game edukasi. Untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman siswa, Game edukasi menggabungkan komponen hiburan, interaksi, tantangan, dan umpan balik. Selain membantu siswa membangun kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Reigeluth, Beatty, dan Myers (2016) menyatakan bahwa "aktivitas dan pengetahuan terhubung melalui permainan dalam proses pembelajaran. [4]

2.2. Pengenalan Bangun Ruang

Objek dengan tiga dimensi-panjang, lebar, dan tinggi-yang memiliki celah di antara mereka yang ditentukan oleh sisi-sisinya disebut bangun ruang. Ada banyak jenis bangun ruang, seperti kubus, balok, tabung, bola, dan sebagainya.[5] Mengetahui karakteristik dan sifat-sifat bangun ruang membantu siswa memahami konsep geometris dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Pembelajaran bangun ruang harus dilakukan dengan menggunakan pendekatan realistik, yaitu pendekatan yang mengaitkan materi bangun ruang dengan konteks nyata yang dekat dengan kehidupan siswa, sehingga siswa dapat merasakan manfaat dan aplikasi bangun ruang dalam kehidupan sehari-hari.[6]

2.3. Unity Engine

Unity Engine adalah sebuah program yang digunakan untuk membuat *video Game 3D* atau konten interaktif lainnya, seperti visual, arsitektur, dan animasi 3D secara *real-time*. *Unity Engine* dianggap sebagai "salah satu *Game engine* terbaik yang ada saat ini, karena memiliki fitur-fitur yang lengkap dan canggih, serta komunitas yang besar dan aktif".[7]

3. Metode Penelitian

Metodologi penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini disebut *Research and Development*, atau disingkat R&D dengan model

pengembangan *ADDIE* yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).[8]

3.1. Analysis (analisis)

Tahap analisis merupakan tahap awal dalam perancangan game *Solid Figure Shooter*. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dasar dalam perancangan media pembelajaran. Peneliti menggunakan teknik pengumpulan data melalui wawancara kepada guru kelas III di SD Negeri Grogol 01 dan dapat disimpulkan bahwa kurangnya media pembelajaran yang hanya menggunakan buku LKS. Hal ini menyebabkan penyampaian materi oleh guru menjadi kurang optimal.

3.2. Design (desain)

Pada tahap desain, peneliti memulai proses pembuatan game *Solid Figure Shooter* dengan menyusun bahan-bahan yang diperlukan secara sistematis sebagai acuan untuk pengembangan game. Bahan-bahan yang dibutuhkan meliputi gambar, materi pelajaran, dan soal latihan. Desain game *Solid Figure Shooter* dibuat menggunakan bantuan aplikasi *Figma* untuk merancang tampilan yang akan ditampilkan dalam game, seperti pembuatan tombol, tampilan dasar aplikasi (*background*), dan pengeditan logo.

3.3. Development (pengembangan)

Proses pengembangan game ini dilakukan menggunakan *Unity Engine*, melibatkan penggabungan semua bahan yang telah disusun dan dipersiapkan menjadi sebuah program yang dapat digunakan. Selain itu, peneliti juga melakukan coding untuk mengembangkan fitur-fitur yang diperlukan dalam game.

3.4. Implementation (implementasi)

Ahli materi, ahli media, dan pendidik di SD Negeri Grogol 01 ditunjuk untuk menjadi *Expert Judgement* dan diberikan rancangan Game edukasi "*Solid Figure Shooter*" menggunakan *Unity* untuk materi pengenalan bangun ruang mata pelajaran matematika dengan tujuan untuk memvalidasi dan menilai kelayakannya. Informasi tersebut kemudian akan diverifikasi dan ditransformasikan menggunakan skala Likert dengan interval 1 hingga 4, di mana 1 mewakili skor terendah dan 4 mewakili skor tertinggi. Persentase dari setiap aspek akan dihitung.[9]

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Gbr. 1. Rumus Skala Likert

Keterangan:

P = Presentase sub variable

S = Jumlah skor tiap sub

N = Jumlah skor maksimum

No	Interval	Kategori
1.	0% - 25%	Tidak Layak
2.	26% - 50%	Cukup Layak
3.	51% - 75%	Layak
4.	76% - 100%	Sangat Layak

Gbr. 2. Validitas

Keterangan:

P = Presentase sub variable

S = Jumlah skor tiap sub

N = Jumlah skor maksimum

3.5. Evaluation (evaluasi)

Proses evaluasi dilakukan untuk menambah nilai pada pembuatan produk dan pembuatan Game edukasi. Setelah validasi produk secara profesional dan edukatif berdasarkan umpan balik dan kritik, produk harus diubah untuk memperbaiki produk akhir sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum terpenuhi.[10]

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Perancangan Game Solid Figure Shooter

Berikut merupakan hasil pengembangan game Solid Figure Shooter” yang telah dilakukan oleh peneliti:

1. Menu Awal



Gbr. 3. Antarmuka Menu Awal

Menu Awal adalah halaman yang menampilkan logo game “Solid Figure Shooter”, serta menyediakan tombol bermain dan opsi pengaturan game yang dapat dipilih.

2. Menu Suara



Gbr. 4. Antarmuka Menu Suara

Menu Suara, terdapat pengaturan yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan volume musik game menggunakan slider yang dapat diatur sesuai preferensi.

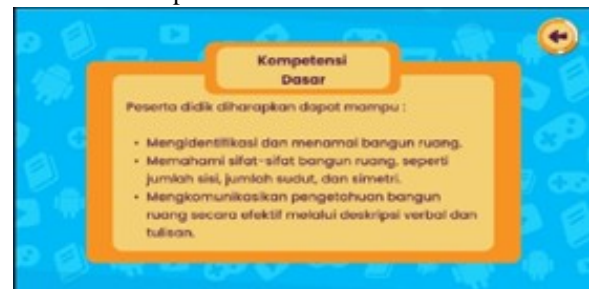
3. Menu Utama



Gbr. 5. Antarmuka Menu Utama

Menu Utama adalah halaman yang menampilkan menu utama dalam game. Menu ini terdiri dari tombol-tombol responsif yang ketika diklik, akan mengarahkan pengguna ke halaman selanjutnya sesuai dengan menu yang dipilih.

4. Menu Kompetensi Dasar



Gbr. 6. Antarmuka Kompetensi Dasar

Menu Kompetensi Dasar, terdapat penjelasan yang menjabarkan kompetensi dasar serta tujuan yang diharapkan dapat dicapai saat bermain game Solid Figure Shooter.

5. Menu Materi



Gbr. 7. Antarmuka Menu Materi

Menu Materi adalah halaman yang menampilkan empat pilihan materi pengenalan bangun ruang. Setiap pilihan menu ini berupa tombol responsif yang, ketika ditekan, akan mengarahkan pengguna ke halaman berikutnya dan menampilkan materi sesuai dengan pilihan yang dipilih.

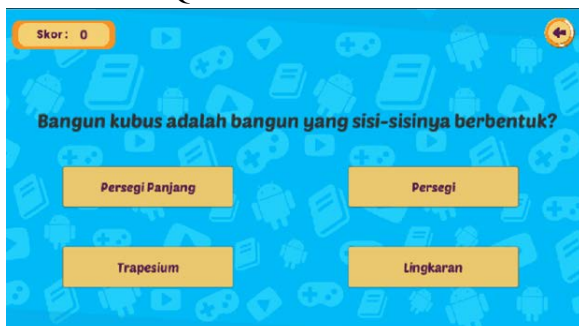
6. Antarmuka Materi



Gbr. 8. Antarmuka Materi

Antarmuka Materi adalah halaman yang menampilkan materi pengenalan bangun ruang sesuai dengan unit yang dipilih. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur yang memungkinkan pengguna menggerakkan objek bangun ruang yang tersedia dengan menekan tombol kiri, atas, atau kanan.

7. Antarmuka Quiz



Gbr. 9. Antarmuka Quiz

Antarmuka Quiz, terdapat halaman yang menyajikan kuis pilihan ganda yang terdiri dari 10 soal. Setiap soal dirancang untuk menguji pemahaman

pengguna terhadap materi pengenalan bangun ruang. Setiap jawaban benar pada kuis ini akan memberikan skor sebesar 10 poin, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan hingga 100 poin jika semua soal dijawab dengan benar.

8. Antarmuka Gameplay Solid Figure Shooter



Gbr. 10. Antarmuka Gameplay Solid Figure Shooter

Gameplay Solid Figure Shooter, adalah halaman utama dari permainan Solid Figure Shooter. Tujuan utama pada halaman ini adalah menembak bangun ruang yang telah diperkenalkan sebelumnya di menu Materi untuk mendapatkan skor sebesar 15 poin per bangun ruang yang tepat. Jika terjadi kesalahan dalam menembak, pemain tidak akan mendapatkan skor dan nyawa akan berkurang satu.

4.2. Pengujian Blackbox Testing Game Solid Figure Shooter

Blackbox testing adalah tahap pengujian yang mengevaluasi cara kerja dan hasil dari tindakan yang telah ditentukan pada tahap perancangan *game Solid Figure Shooter*. Hasil pengujian blackbox testing dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan hasil pengujian blackbox testing yang telah dilakukan, game Solid Figure Shooter berfungsi sesuai dengan harapan tanpa mengalami kendala, dan semua fitur yang tersedia beroperasi dengan baik saat digunakan.

Tabel 1

Pengujian Blackbox Testing Game Solid Figure Shooter

Nomor	Skenario Pengujian	Reaksi yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan
1	Icon Launcher	Ikon muncul Pada device	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
2	Membuka aplikasi <i>Solid Figure Shooter</i> dengan menekan ikon aplikasi	Aplikasi terbuka dengan menampilkan loading screen, lalu masuk ke halaman menu awal	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
3	Menekan tombol “Menu”	Menampilkan halaman menu pengaturan	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
4	Menekan tombol “Suara”	Menampilkan pengaturan suara	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
5	Menekan tombol “Kompetensi Dasar”	Menampilkan halaman kompetensi dasar	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
6	Menekan tombol “Materi”	Menampilkan halaman Materi	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
7	Menekan tombol “Quiz”	Menampilkan halaman <i>Quiz</i>	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
9	Menekan tombol “ <i>Solid Figure Shooter</i> ”	Menampilkan halaman permainan <i>solid figure shooter</i>	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
10	Menekan tombol jawaban benar di Quiz	Menampilkan emoji tersenyum, mendapatkan skor, dan menuju ke soal berikutnya	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
11	Menekan tombol jawaban salah di Quiz	Menampilkan emoji menangis, tidak mendapatkan skor, dan menuju ke soal berikutnya	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
12	Pemain menggeser keatas dan kebawah di Solid Figure Shooter	Menggerakan pesawat kearah atas dan kebawah	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
13	Pemain menekan layar sekali di posisi manapun saat <i>game</i> aktif	Menembakkan peluru	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
14	Pemain menembak objek yang benar	Mendapat skor sebesar 15 pon	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
15	Pemain menembak objek yang salah	Mendapat pengurangan skor sebesar 15 pon dan nyawa berkurang satu	Berjalan dengan Lancar	Berhasil
16	Pemain telah kehabisan nyawa pesawat	Menampilkan pop up game over	Berjalan dengan Lancar	Berhasil

4.3. Hasil Evaluasi Expert Judgement Game Solid Figure Shooter

Terdapat masing-masing 1 orang orang ahli di bidang media, materi, dan pendidik yang ditugaskan untuk menguji kelayakan game “*Solid Figure Shooter*” berdasarkan 3 aspek yaitu kriteria game edukasi, aspek penyajian media, dan aspek pembelajaran.

Evaluasi *Game Solid Figure Shooter* dilakukan oleh Ahli Media Bapak Arif Sutikno, S.Kom., M.Kom., seorang ahli media pembelajaran. Beliau adalah dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Slamet Riyadi Surakarta.

Yang kedua evaluasi *Game Solid Figure Shooter* dilakukan oleh Ahli Materi Bapak Endra Pratama. S.Si, M.Cs., seorang ahli yang menguasai materi pembelajaran di bidang Matematika. Beliau adalah

dosen Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Data, Program Studi Sains Data, Universitas Sebelas Maret.

Dan yang terakhir evaluasi Game Solid Figure Shooter dilakukan oleh Pendidik Ibu Khoiri Latifah, S.Pd.SD., seorang pendidik yang menguasai materi

pembelajaran di bidang Matematika. Beliau adalah guru kelas III di SD Negeri Grogol 01. Hasil pengujian yang dilakukan oleh para ahli tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2

Hasil Evaluasi Expert Judgement Game Solid Figure Shooter

Nama	Kriteria Game Edukasi	Penyajian Media	Pembelajaran	Persentase Kelayakan
Arif Sutikno, S.Kom., M.Kom.,	87,5%	81,25%	81,25%	82,5% (Sangat Layak)
Endra Pratama. S.Si, M.Cs.,	75%	81,25%	75%	77,5 % (Sangat Layak)
Khoiri Latifah, S.Pd.SD.,	100%	87,5%	93,75%	92,5% (Sangat Layak)

persentase tingkat kelayakan sebesar 93,75%, yang juga termasuk dalam kategori sangat.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dalam penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Produk Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi game edukasi bernama Solid Figure Shooter yang berfokus pada materi pengenalan bangun ruang. Hasil pengujian menggunakan metode blackbox testing menunjukkan bahwa aplikasi ini valid dan berfungsi dengan baik sesuai dengan harapan. Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan lancar pada perangkat Android, dengan ukuran file sebesar 35MB. Penelitian ini mengikuti prosedur pengembangan media pembelajaran yang dikemukakan oleh Dick dan Carey, yang mencakup tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Namun, dalam penelitian ini, prosesnya dibatasi hingga tahap pengujian kelayakan game edukasi oleh ahli media, ahli materi, dan guru SD Negeri Grogol 01.
2. Game edukasi “Solid Figure Shooter” telah diuji kelayakannya menggunakan sistem penilaian menggunakan skala likert. Hasil penilaian menunjukkan bahwa game ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk materi pengenalan bangun ruang pada mata pelajaran matematika kelas III di SD Negeri Grogol 01, dengan rata-rata persentase sebesar 77,5% menurut uji kelayakan oleh ahli materi yang termasuk dalam kategori sangat layak. Ahli media menilai game “Solid Figure Shooter” dengan rata-rata persentase sebesar 82,5%, yang juga masuk dalam kategori sangat layak. Selain itu, menurut penilaian pendidik, game ini memperoleh rata-rata

5.2. Saran

Berikut adalah saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Diharapkan para guru dapat memanfaatkan media pembelajaran yang beragam dan inovatif sesuai dengan kemajuan teknologi, baik dalam pembelajaran di kelas maupun secara mandiri. Hal ini bertujuan agar materi yang disampaikan lebih mudah diakses dan dipahami oleh siswa, sehingga dapat meningkatkan keaktifan mereka dalam kegiatan pembelajaran.
2. Para peneliti diharapkan untuk terus meningkatkan kualitas media pembelajaran sejalan dengan perkembangan teknologi serta mengaplikasikannya pada berbagai materi lainnya, sehingga dapat tercipta media pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi sumbangan kecil bagi pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif. Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat menginspirasi penelitian-penelitian selanjutnya.

Referensi

- [1] Andi Kaharuddin Dan Nining Hajeniati. (2020). Pembelajaran Inovatif Dan Kreatif. Pusaka Almaila. Gowa..
- [2] Aminah, Siti. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Education Game Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Multimedia Pada Smp Negeri 8 Pagaram. Jurnal Ilmiah Betrix

- [3] Astuti, S., Fitriyanti, N., Bogi Aditya Karna, N., Rizki Awany, N., Fajar Firdiansyah, M., Noveri Alfariji, R., Dearly Herman, D., Risqi Risfianda, M., & Nurkhaliz, M. (2022). "Tooth And Fairy" Berbasis Android Menggunakan Unity Engine.
- [4] Debbie, Noviana Sandra. (2017). Perancangan Game Edukasi "Kiding" Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Unity Engine Berbasis Multimedia.
- [5] Eng, V. (2021, March). Rancang Bangun Game Edukasi untuk Membantu Proses Pembelajaran Matematika Kelas 3 SD Dengan Menggunakan Unity. In CoMBInES-Conference on Management, Business, Innovation, Education and Social Sciences (Vol. 1, No. 1, pp. 784-792).
- [6] Ramadhanti, N. F., Lamada, M., & Riska, M. (2021). Pengembangan Aplikasi Game Edukasi 3d "Finding Geometry" Berbasis Unity Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Matematika. 4(2).
- [7] Rudini, D., Bastian, A., & Zailuddin, D. (N.D.). Perancangan Game Kasada Aksara Dan Bahasa Sunda Sebagai Media Edukasi Menggunakan Unity Berbasis Android. In Journal Of Engineering And Sustainable Technology.
- [8] Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- [9] Oktarika, D., Sabirin, F., & Sulistiyarini, D. (2022). LITERA: Game edukasi literasi teknologi informasi dan komunikasi bermuatan pendidikan karakter. Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains.
- [10] Saputra, B., & Herliana, A. (2023). Pengembangan Game Edukasi Matematika Untuk Anak Sekolah Dasar Menggunakan Unity. Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi, 6(3).

Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran IPA Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta

Damara Eka Yani¹, Feri Faila², Alfonsa Maria Sofia Hapsari³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Slamet Riyadi
Jl. Sumpah Pemuda No.18, Surakarta, Indonesia - 57131

¹ekayanid0@gmail.com, ²ferifailasufa@unisri.ac.id, ³sofiahapsari79@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.268

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan rancangan media pembelajaran berbasis android sebagai alternatif media pembelajaran interaktif pada materi sistem ekskresi mata pelajaran IPA di SMP Negeri 7 Surakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis android dinilai sangat layak oleh ahli materi dengan rata-rata persentase tingkat kelayakan 83%, validasi oleh ahli media mendapat rata-rata persentase tingkat kelayakan 90% dengan kriteria sangat layak, dan penilaian kelayakan oleh pendidik mendapatkan rata-rata persentase 85% dengan kriteria sangat layak. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis android untuk mata pelajaran IPA materi sistem ekskresi layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran mandiri kapan pun dan di mana pun. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development dengan model prosedur penelitian ADDIE, dalam penelitian ini Penulis menyederhanakan hanya sampai 3 tahap ADD (Analisis, Desain, dan Pengembangan). Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi, serta dilengkapi dengan sistem pengujian Black Box Testing dan validasi kelayakan produk oleh para ahli untuk menilai kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Android. Validasi kelayakan produk dianalisis dan dikonversi menggunakan Skala Likert.

Kata Kunci: Rancang Bangun, Media Pembelajaran, Android, Sistem Ekskresi.

1. Pendahuluan

Kualitas pendidikan di Indonesia saat ini berkembang setiap saat. Pemerintah saat ini fokus pada peningkatan kualitas Pendidikan setelah pemerataan Pendidikan sudah tercapai, perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang lebih baik, di bidang pendidikan membuat pendidik dan tenaga pendidik harus bisa menciptakan inovasi teknologi baru dalam pembelajaran yang dapat di gunakan salah satunya yaitu perancangan media pembelajaran berbasis android untuk kegiatan belajar mengajar khususnya pada mata pelajaran IPA materi sistem ekskresi manusia. [1]

Pengetahuan mengenai sistem ekskresi sangat penting untuk dipelajari, terutama oleh siswa SMP, karena berkaitan erat dengan pemahaman mengenai bagaimana tubuh manusia menjaga homeostasis atau keseimbangan internal. Selain itu, dengan memahami cara kerja sistem ekskresi, siswa dapat lebih memahami pentingnya menjaga kesehatan organ-organ ekskresi melalui pola hidup sehat, seperti mengonsumsi air yang cukup, menjaga kebersihan,

dan menghindari zat-zat berbahaya yang dapat merusak fungsi ginjal atau hati. [2]

Berdasarkan observasi awal dan hasil diskusi dengan guru-guru di SMP Negeri 7 Surakarta saat melakukan Magang di SMP Negeri 7 surakarta ditemukan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar terkait sistem ekskresi. Kesulitan ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kompleksitas materi, keterbatasan media pembelajaran, serta kurangnya minat belajar siswa terhadap topik ini

Hal ini berdampak pada rendahnya prestasi akademik siswa dalam mata pelajaran IPA, khususnya pada materi sistem ekskresi. Permasalahan ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengevaluasi dan mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Upaya peningkatan kualitas pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa memahami materi sistem ekskresi dengan lebih baik, meningkatkan minat belajar, serta memperbaiki hasil belajar mereka. [3]

Kemampuan akademis siswa di SMP Negeri 7 Surakarta beragam. Ada siswa yang cepat memahami materi, namun ada juga yang memerlukan waktu dan metode pengajaran yang berbeda. Perkembangan teknologi dapat di manfaatkan untuk mengatasi

permasalahan tersebut, yakni peserta didik di masa sekarang lebih senang jika dihadapkan dengan media pembelajaran yang menarik terutama pada materi sistem ekskresi manusia. Media digunakan untuk sebagai sarana latihan, dan pembelajaran, media dapat digunakan dengan perangkat seluler yaitu handphone media pembelajaran dapat digunakan pada kegiatan belajar mengajar di kelas untuk mengatasi rasa bosan dan pembelajaran yang monoton, terutama pada materi sistem ekskresi manusia. [4]

2. Landasan Teori

2.1. Media

Media merupakan unsur yang penting dalam proses pembelajaran. Pemakaian media pembelajaran dapat menumbuhkan minat siswa untuk belajar hal baru dalam materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru sehingga dapat dengan mudah dipahami. Media pembelajaran yang menarik bagi siswa dapat menjadi rangsangan bagi siswa dalam proses pembelajaran. [5]

2.2. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin yaitu medium yang memiliki arti perantara sumber pesan dengan penerima pesan. Media pembelajaran adalah sebuah teknologi yang berguna sebagai perantara pembawa pesan untuk keperluan pembelajaran. Kesimpulannya bahwa suatu pembelajaran harus terdapat 2 orang atau lebih yang di antaranya memberi pesan dan menerima pesan dengan di jembatani oleh sebuah media. [6]

2.3. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk dipergunakan didalam *smartphone* dan tablet sistem Operasi sendiri dapat diilustrasikan sebagai perantara dari peranti (*device*) dan pengguna (*user*), sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*. [7]

2.4. Ilmu Pengetahuan Alam

Pendidikan IPA di SMP bertujuan untuk mengembangkan pemahaman siswa tentang prinsip-prinsip ilmiah dasar, mengajarkan mereka metode-metode ilmiah seperti pengamatan, eksperimen, dan analisis data, serta mempersiapkan mereka untuk memahami fenomena alam secara lebih mendalam di tingkat pendidikan yang lebih tinggi. [8]

2.5. Smart Apps Creator

Smart Apps Creator memiliki beberapa keuntungan apabila digunakan dalam pembelajaran, diantaranya adalah: (1) *Smart Apps Creator* merupakan aplikasi yang tidak memerlukan ilmu pemrograman, sehingga dapat menjadi sebuah solusi untuk menjadi media pembelajaran. (2) Aplikasi ini hanya membutuhkan ruang penyimpanan yang tidak terlalu banyak sehingga dapat dikirimkan melalui sosial media seperti *grub chat*. (3) Hasil luaran produk aplikasi ini berupa file dengan format *html5*, *.exe* dan *apk* dengan kemudahan untuk diakses di berbagai platform kompatibel dengan format file sebelumnya. (4) Tampilan mudah dimengerti sehingga informasi antar guru dan siswa mudah diberikan melalui komunikasi visual. Selain itu cara penyajian materi secara menarik dapat digabungkan dan diubah menjadi kuis yang menarik dan dapat juga diubah menjadi game edukasi. (5) Menjadi aplikasi pendoman proses belajar dengan kemudahan mengakses melalui *smartphone*, Personal Computer (PC) dan laptop. (6) Dapat menjadi solusi media pembelajaran mandiri maupun berkelompok. [9]

2.6. Sistem Ekskresi Manusia

Sistem ekskresi pada manusia berfungsi untuk mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme dan racun dari tubuh, sehingga menjaga keseimbangan internal atau homeostasis. Organ utama yang terlibat dalam sistem ini adalah ginjal, kulit, paru-paru, dan hati.

3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan metode *Research and Development* (R&D), yang merupakan pendekatan yang tepat untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitasnya. Untuk merancang bahan ajar, peneliti mengadopsi model pengembangan yang dikemukakan oleh Dick dan Carey. Proses penelitian dan pengembangan mengikuti Model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: *Analysis* (analisis masalah berdasarkan prioritas atau penelitian awal), *Design* (merancang desain pengembangan dan menyusun draf), *Development or Production* (realisasi desain dan produksi), *Implementation or Delivery* (implementasi hasil pengembangan), dan *Evaluations* (evaluasi formatif dan sumatif untuk menilai kelayakan dan efektivitas), peneliti menyederhanakan tahapan tersebut karena produk ini hanya diterapkan dalam skala kecil, yaitu di kelas VIII SMP N 7 Surakarta. Oleh karena itu, peneliti hanya melaksanakan tiga tahap, yaitu *Analysis* (Analisis),

Design (Desain), dan *Development* (Pengembangan) yang sudah cukup untuk menyelesaikan penelitian ini. [10]

3.1. Analysis (Analisis)

Dalam analisis ini yang dilakukan penulis saat observasi di SMP N 7 Surakarta kelas VIII, pembelajaran yang dilakukan pada saat di dalam kelas guru menyiapkan materi dari modul bahan ajar dengan media papan tulis serta penyampaian materi dengan metode ceramah dengan menjelaskan materi dari awal pembelajaran sampai selesai. Setelah itu siswa diberi pertanyaan oleh guru terkait sistem ekskresi manusia, respon siswa kebanyakan masih bingung mengenai materi sistem ekskresi manusia yang di sampaikan oleh guru.

3.2. Design (Desain)

Tahapan desain melibatkan beberapa langkah perencanaan pengembangan bahan ajar, termasuk kegiatan berikut: membuat flowchart dan storyboard yang menggambarkan sistem kerja media pembelajaran berbasis Android yang akan dibuat, 1) menyusun bahan ajar untuk materi sistem ekskresi manusia kelas VIII di SMP N 7 Surakarta yang telah dikaji dan siap diterapkan ke dalam media pembelajaran berbasis Android; 2) mengumpulkan data informasi pembelajaran dan karakteristik kegiatan belajar mengajar di kelas VIII SMP N 7 Surakarta; 3) mengumpulkan data bahan ajar terkait materi sistem ekskresi manusia kelas VIII SMP N 7 Surakarta; 4) serta merancang media pembelajaran berbasis Android dengan pembuatan desain menggunakan Canva dan dilanjutkan dengan pengembangan media pembelajaran berbasis Android pada aplikasi Smart Apps Creator, yang berisi konten bahan ajar berupa video, 5) gambar, dan audio. Konten ini kemudian disusun dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan.

3.3. Development (Pengembangan)

Diintegrasikan dengan cermat, membentuk produk yang siap diimplementasikan sesuai dengan tujuan penelitian. pada tahapan ini produk masih berbentuk Prototype yang di validasi oleh Ahli Media, Ahli Materi, dan Guru Mata Pelajaran IPA, sebelum proses validasi dilaksanakan peneliti melakukan Teknik blackbox testing dan belum di uji cobakan kepada siswa. Setelah dilakukan analisis data menggunakan angket yang telah diisi oleh ahli materi, ahli media, dan Guru mata Pelajaran IPA maka akan diperoleh

data yang bersifat kuantitatif dan deskriptif. Kemudian data tersebut akan dikonversi menggunakan skala likert dengan interval 1 sampai 4 dengan skor tertinggi 4 dan 1 sebagai nilai terendah kemudian dihitung menggunakan persentase dari keseluruhan aspek. Berikut ini adalah cara perhitungan skor:

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Gbr. 1. Rumus skala likert

Keterangan:

P = Presentase sub variable

S = Jumlah skor tiap sub

N = Jumlah skor maksimum

No	Interval	Kriteria
1	0% - 25%	Sangat Tidak Layak
2	26% - 50%	Tidak Layak
3	51% - 75%	Layak
4	76% - 100%	Sangat Layak

Gbr. 2. Validitas

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android “SEMA”

Berikut ini adalah tampilan media pembelajaran yang telah di rancang oleh peneliti:

1. Menu Awal



Gbr. 3. Menu Awal

Menu Tampilan awal sendiri merupakan tampilan sebelum masuk ke menu utama aplikasi pembelajaran sistem ekskresi manusia, yang berisi video intro yang terdapat logo SEMA (Sistem Ekskresi Manusia).

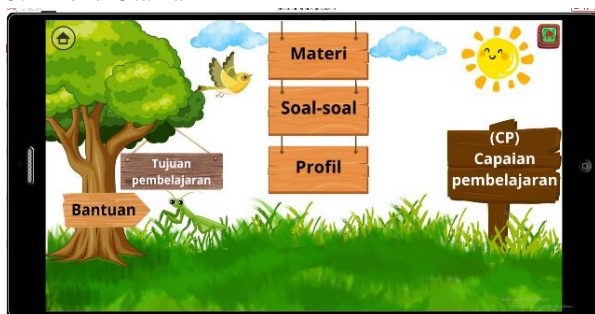
2. Menu Tampilan Home SEMA



Gbr. 4. Tampilan Awal Sema

Menu Home SEMA (Sistem Ekskresi Manusia) berisi tombol Start dan tombol Bantuan yang nantinya akan di arahkan ke menu materi.

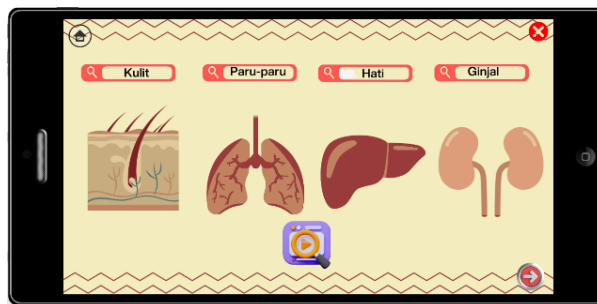
3. Menu Utama



Gbr. 5. Tampilan Menu Utama

Di halaman menu utama terdiri atas menu CP/TP, Materi, Quiz, Bantuan dan Profil.

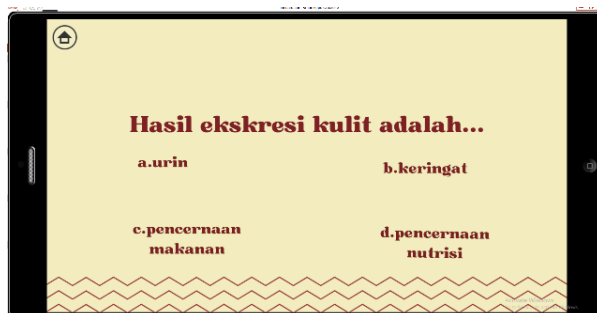
4. Menu Materi



Gbr. 6. Antarmuka Menu Materi

Dalam Menu materi terdapat sub pilihan menu tersendiri yang berisi beberapa sub materi pembelajaran sistem ekskresi manusia dari kulit, paru-paru, hati, ginjal dan, cara pencegahan penyakit sisitem ekskresi manusia, ada juga video pembelajaran tentang sistem ekskresi manusia.

5. Kuis Soal



Gbr. 7. Tampilan Kuis

Pada tombol menu utama terdapat tombol soal, yang berisi soal-soal tentang materi sistem ekskresi yang berisikan 10 soal quiz.

4.2. Pengujian Media Pembelajaran Berbasis Android

1. Blackbox testing adalah tahap pengujian yang mengevaluasi cara kerja dan hasil dari tindakan yang telah ditentukan pada tahap Rancang bangun media pembelajaran berbasis android. Hasil pengujian blackbox testing.

Tabel 1

Blackbox Testing

Skenario Pengujian	Reaksi yang diharapkan	Hasil
Ikon Aplikasi	Muncul setelah dilakukan pemasangan di smartphone android	Valid
Menekan ikon aplikasi SEMA	Aplikasi terbuka dan menampilkan intro kemudian menuju kehalaman start menu	Valid
Menekan tombol start pada start menu	Tampilan berpindah ke halaman menu utama yang terdiri dari 6 pilihan	Valid
Menekan tombol menu CP/TP	Tampilan berpindah ke yang berisi informasi mengenai capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran	Valid

Menekan tombol menu Materi	Tampilan berpindah ke halamanyang berisi 4 menu materi sistem ekskresi manusia	Valid
Menekan tombol soal-soal	Tampilan dari aplikasi berpindah ke halaman yang berisi soal yang berjumlah 10 soal	Valid
Menekan tombol menu Quick tips	Tampilan dari aplikasi berpindah ke halaman bantuan yang memuat keterangan terkait berbagai fungsi pada tombol di aplikasi	Valid
Menekan tombol menu Profil	Tampilan berpindah ke halaman yang memuat profil dari perancang aplikasi	Valid
Menekan tombol navigasi sesuai dengan ikon	Tampilan dari aplikasi akan berpindah sesuai dengan pilihan ikon yang ditekan	Valid

Berdasarkan hasil pengujian blackbox testing yang telah dilakukan, media pembelajaran berbasis android mata pelajaran IPA materi sistem ekskresi berfungsi sesuai dengan harapan tanpa mengalami kendala, dan semua fitur yang tersedia beroperasi dengan baik saat digunakan.

2. Penilaian Oleh *Expertjudgement*

Validator dalam pengujian ini terdiri dari beberapa ahli: Validasi Ahli Materi, Bapak Anggit Grahito W, S.Pd., M.Pd. yang merupakan Dosen di Universitas.

Tabel 2

Hasil Penilaian Oleh Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	S	N	Persentase	Kriteria
1	Aspek Kurikulum	10	12	83%	Sangat Layak
2	Aspek isi Materi	17	20	85%	Sangat Layak
3	Aspek Media	7	8	87,5%	Sangat Layak
Total		34	40	85%	Sangat Layak

Tabel 3

Hasil Penelitian Oleh Ahli Media

No	Aspek Penilaian	S	N	Persentase	Kriteria
1	Aspek Tampilan	18	20	90%	Sangat Layak
2	Aspek Pemrograman	18	20	90%	Sangat Layak
Total		36	40	90%	Sangat Layak

Tabel 4

Hasil Penelitian Oleh Guru IPA

No	Aspek Penilaian	S	N	Persentase	Kriteria
1	Aspek Tampilan	17	20	85%	Sangat Layak
2	Aspek Operasional	7	8	87,5%	Sangat Layak
3	Aspek Komunikasi Visual	16	20	80%	Sangat Layak
Total		40	48	83%	Sangat Layak

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan media pembelajaran berbasis Android dalam mata pelajaran IPA, khususnya pada materi sistem ekskresi pada manusia, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan Hasil dari penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi/produk yang diberi nama “SEMA” (Sistem Ekskresi Manusia) media pembelajaran IPA berbasis Android untuk materi Sistem Ekskresi Manusia. Aplikasi ini telah melalui pengujian *Blackbox Testing* menunjukkan validitasnya dan mampu berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan dan kebutuhan yang diinginkan. Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan lancar pada *Smartphone Android* dengan ukuran file aplikasi sebesar 59MB. Proses penelitian mengikuti prosedur pengembangan media pembelajaran menurut Dick dan Carey, [7] yang mencakup analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Namun, penelitian ini hanya sampai pada tahap membatasi uji kelayakan media pembelajaran oleh ahli media, ahli materi, dan guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 7 Surakarta.
2. Game Media pembelajaran berbasis Android yang bernama “SEMA” (Sistem Ekskresi Manusia) telah melalui proses uji kelayakan *Blackbox*

Testing dan juga dari Ahli Materi, Ahli Media, dan Guru mata Pelajaran IPA. Hasilnya menunjukkan bahwa dari ahli materi, ini memperoleh tingkat kelayakan sebesar 85% dengan kategori sangat layak. Sementara itu, dari ahli media, media tersebut mendapatkan tingkat kelayakan sebesar 90% dengan kategori sangat layak. dan dari guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 7 Surakarta, media ini dinilai layak dengan skor kelayakan sebesar 83%.

5.2. Saran

Berikut adalah saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Diharapkan para guru dapat memanfaatkan media pembelajaran yang beragam dan inovatif sesuai dengan kemajuan teknologi, baik dalam pembelajaran di kelas maupun pembelajaran mandiri. Hal ini bertujuan agar materi yang disampaikan lebih mudah diakses dan dipahami oleh siswa, sehingga siswa dapat lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.
2. Peneliti diharapkan dapat meningkatkan kualitas media pembelajaran sesuai dengan kemajuan teknologi dan mengaplikasikannya pada materi lainnya. Hal ini bertujuan untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini. Peneliti berharap agar

hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan contoh untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Referensi

- [1] Azizah, A. R. (2020). Penggunaan Smart Apps Creator (SAC) untuk mengajarkan global warming. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 4, 72–80.
- [2] Cahyaningtyas, R. A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Sistem Ekskresi PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI SISTEM EKSRESI UNTUK SMP KELAS VIII Raharjo 2).
- [3] Elci, T. N., Bare, Y., & Mago, O. Y. T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Sistem Ekskresi Di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(2), 54–62.
- [4] Kurniawati, F. N. A. (2022). Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan Di Indonesia Dan Solusi. *Academy of Education Journal*, 13(1), 1–13.
- [5] Nurfadhillah, S. (2021). *Media Pembelajaran di Jenjang SD*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- [6] Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Misykat*, 3(1), 171–187.
- [7] Pratiwi, M. A., Afandi, B., & Sudiarti, D. (2022). Pengembangan Media 3 Dimensi Berbasis Android pada Materi Sistem Ekskresi. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 33–37.
- [8] Rahimah, A., Yulinda, R., & Putri, R. F. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Kartu Domino Modifikasi untuk Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Sistem Ekskresi. *Journal on Teacher Education*, 5(1), 40–46.
- [9] Satrianawati, M. P. (2018). *Media dan Sumber Belajar*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- [10] Fatirani, H. (2022). *Pembelajaran kooperatif tipe jigsaw pada sistem ekskresi manusia*. Penerbit P4I.

Perancangan Game Edukasi “GEMA” Berbasis Mobile Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Datar Kelas IV B Di SD Negeri Mojosongo III

Aulia Wandera Putra¹, Siti Supeni², Alfonsa Maria Sofia Hapsari³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Slamet Riyadi
Jl. Sumpah Pemuda No.18, Surakarta, Indonesia - 57131

¹auliawp11@gmail.com, ²siti.supeni15.unisri@gmail.com, ³sofiahapsari79@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.267

Abstrak

Penelitian ini menerapkan metode Research and Development (R&D) dengan menggunakan model ADDIE untuk pengembangan. Proses pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Pengujian game dilakukan dengan menggunakan metode Blackbox Testing, sementara validasi oleh ahli dilakukan dengan konversi hasil menggunakan Skala Likert. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mendesain game edukasi "GEMA" yang berfokus pada materi bangun datar dalam mata pelajaran matematika; (2) Menguji kelayakan penggunaan game edukasi "GEMA" di SD Negeri Mojosongo III sebagai media bantu dalam pemahaman materi bangun datar. Penelitian ini dilaksanakan di kelas IV B SD Negeri Mojosongo III dengan melibatkan 20 siswa sebagai populasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game "GEMA" dianggap sangat layak sebagai alat bantu pembelajaran. Penilaian dari ahli media menetapkan tingkat kelayakan game ini pada angka 82,5%. Selain itu, validasi oleh ahli materi memberikan tingkat kelayakan sebesar 95%, yang juga termasuk dalam kategori sangat layak. Penilaian dari pendidik menunjukkan tingkat kelayakan 95% dengan kriteria sangat layak, sedangkan penilaian dari siswa mencapai 98% dengan kriteria yang sama. Dengan demikian, game "GEMA" dinilai efektif sebagai media pembelajaran dan sebagai alat hiburan dalam proses belajar mandiri bagi peserta didik, kapan saja dan di mana saja.

Kata Kunci: ADDIE, Bangun Datar, Blackbox, Mobile, GEMA.

1. Pendahuluan

Pendidikan memainkan peran krusial dalam proses perkembangan sosial dan kemajuan suatu negara. Untuk mencapai kemajuan yang berkelanjutan, perhatian terhadap kualitas pendidikan menjadi hal yang sangat penting. Pendidikan dasar, terutama yang diterima di tingkat Sekolah Dasar (SD), berperan signifikan dalam membangun fondasi pengetahuan dan keterampilan anak-anak. Dalam hal ini, pendidikan matematika merupakan komponen dasar yang esensial dan perlu dikuasai oleh setiap individu.

Matematika adalah mata pelajaran yang harus diajarkan kepada semua peserta didik dari tingkat sekolah dasar hingga pendidikan tinggi. Pengajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kritis pada siswa. Meskipun demikian, matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang menantang oleh banyak siswa. Hingga saat ini, masih banyak siswa yang menghadapi kesulitan dan merasakan ketidaknyamanan dalam mempelajari matematika. [1]

Mata pelajaran ini mencakup berbagai konsep, termasuk bilangan, bangun datar, bangun ruang, kalkulus, dan aljabar. Pengajaran matematika dimulai dari tingkat pendidikan yang paling dasar dan berlanjut hingga perguruan tinggi. Seringkali, matematika dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit karena metode pengajarannya yang membosankan, yang mengakibatkan banyak siswa kesulitan memahami materi. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran.

Kemajuan teknologi saat ini merupakan aspek yang tak terhindarkan dalam kehidupan sehari-hari, karena perkembangan teknologi berjalan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan [2]. Saat ini, perkembangan teknologi sangat cepat, terlihat dari penggunaannya diberbagai bidang kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Seiring dengan berkembangnya teknologi, setiap siswa harus dapat mengikuti perkembangan tersebut [3]. Penggunaan smartphone dapat memberikan kemudahan bagi penggunanya. Namun, pemanfaatan smartphone saat ini sebagian besar terbatas pada fungsi sebagai media komunikasi dan hiburan, sementara hanya sebagian

kecil yang memanfaatkannya sebagai alat bantu dalam media pembelajaran.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SD Negeri Mojosongo III pada kelas IV B dengan jumlah peserta didik sebanyak 26 orang, ditemukan bahwa pemahaman siswa terhadap materi bangun datar dalam mata pelajaran Matematika masih belum memadai. Observasi ini diikuti dengan asesmen awal untuk mengevaluasi pemahaman siswa melalui pemberian soal ujian. Hasil asesmen mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum sepenuhnya memahami materi tersebut. Metode pengajaran yang diterapkan oleh guru kelas masih bersifat konvensional, menggunakan lembar kerja siswa (LKS) dan buku paket, yang cenderung membuat siswa lebih pasif dan kurang memahami materi. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kebosanan selama proses pembelajaran. Asesmen awal juga menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi bangun datar masih terbatas, dengan penggunaan media ajar yang interaktif dan sesuai perkembangan teknologi yang sangat minim. Akibatnya, minat belajar siswa dalam mata pelajaran Matematika pada materi bangun datar mengalami penurunan.

2. Landasan Teori

2.1. Perancangan

Perencanaan adalah suatu proses yang menggambarkan sesuatu yang dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik serta melibatkan penjelasan tentang struktur dan rincian komponen, serta kendala yang akan dihadapi dalam pelaksanaannya. [4] Jadi dapat disimpulkan bahwa perancangan adalah sebuah aktivitas atau kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan sebuah produk, dalam hal ini berupa software.

2.2. Game

Game merupakan kegiatan yang berkontribusi pada perkembangan holistik anak, mencakup aspek fisik, intelektual, sosial, moral, dan emosional. Sebuah definisi alternatif menjelaskan bahwa permainan adalah usaha untuk pengembangan diri, baik mental maupun fisik, yang sangat bermanfaat dalam meningkatkan motivasi, kinerja, dan pencapaian dalam pelaksanaan tugas serta kepentingan organisasi secara lebih efektif. [5]

2.3. Edukasi

Edukasi merupakan proses bimbingan yang diberikan oleh tenaga pendidik kepada individu atau kelompok untuk mendukung perkembangan manusia. Proses ini dilakukan melalui pelatihan dan pengajaran. Edukasi memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia, karena menyediakan informasi yang berguna untuk diri sendiri maupun orang lain di sekitar. Edukasi atau pendidikan bertujuan untuk membantu siswa dalam melaksanakan tugas secara mandiri dan bertanggung jawab. Dengan demikian, pendidikan mencakup segala aspek yang mempengaruhi perkembangan, perubahan, dan kondisi setiap individu. [6]

2.4. Mobile

Istilah "mobile" dapat memiliki dua pengertian, yaitu "bergerak" atau "perangkat berteknologi tinggi yang dapat berfungsi tanpa kabel". Dalam konteks ini, fokus utama adalah pada mobile sebagai perangkat yang tidak memerlukan kabel. Mobile merujuk pada aplikasi yang digunakan pada perangkat kecil, portabel, dan nirkabel yang mendukung komunikasi. [7]

2.5. Game Edukasi

Game edukasi adalah alat bantu pembelajaran yang dirancang untuk memperlancar proses sosial dan interaksi yang berkaitan dengan komunikasi pendidikan, sehingga pembelajaran dapat berlangsung dengan lebih efisien dan efektif. *Game* edukasi merupakan jenis permainan yang dibuat khusus untuk mengajarkan konsep-konsep pembelajaran tertentu kepada pengguna, memperdalam pemahaman mereka, serta membantu dalam melatih keterampilan yang dimiliki. Selain itu, *game* ini bertujuan untuk memotivasi pengguna agar lebih aktif terlibat dalam proses permainan. [8]. *Game* edukasi adalah jenis permainan yang diterapkan dalam proses pembelajaran, yang mengintegrasikan elemen-elemen pendidikan dan nilai-nilai pendidikan dalam desainnya.

2.6. Game Edukasi Berbasis Mobile

Game edukasi berbasis mobile adalah bentuk media pembelajaran yang dirancang untuk memperbaiki proses sosial dan interaksi dalam konteks komunikasi pendidikan, dengan tujuan agar pembelajaran dapat berlangsung secara efisien dan efektif.

2.7. Matematika

Matematika berfungsi sebagai alat untuk mengembangkan pola pikir logis, sistematis, kritis, objektif, rasional, dan konsisten. Mengingat sifat abstrak dari objek-objek matematika, pemahaman terhadap konsep-konsep matematika sering kali memerlukan analisis yang lebih mendalam dibandingkan dengan disiplin ilmu lainnya. [9] Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan dari tingkat pendidikan dasar hingga perguruan tinggi. [10]

2.8. Bangun Datar

Bangun datar adalah bentuk dua dimensi yang memiliki permukaan rata, dibatasi oleh garis lurus maupun lengkung. Bangun datar hanya memiliki dimensi panjang dan lebar, tanpa kedalaman. Pemahaman tentang bangun datar sangat penting untuk mempermudah perhitungan luas, keliling, dan volume. Bangun datar adalah bagian dari bidang datar yang dibatasi oleh garis-garis lurus atau lengkung. Istilah bangun datar mencakup berbagai bentuk dua dimensi dengan atribut seperti luas, keliling, sisi, sudut, dan beberapa garis simetris. Perbedaan utama antara bangun datar dan bangun ruang adalah bahwa bangun datar tidak memiliki volume, sedangkan bangun ruang memiliki volume.

3. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti pendekatan Research and Development (R&D), yang diterapkan melalui model ADDIE. Model ADDIE mencakup lima tahapan utama, yaitu: Analysis (analisis), Design (desain), Development (pengembangan), Implementation (implementasi), dan Evaluation (evaluasi).

3.1. Analysis (Analisis)

Tahap awal dalam model ADDIE, yang dikenal sebagai studi pendahuluan atau tahap analisis, merupakan dasar utama dari keseluruhan proses pengembangan. Pada tahap ini, data dikumpulkan untuk membentuk landasan bagi pengembangan produk akhir. Peneliti mengumpulkan data dengan melakukan wawancara terhadap guru kelas IV B SD Negeri Mojosongo III serta mengamati kegiatan pembelajaran di kelas IV B dalam mata pelajaran matematika.

3.2. Design (Desain)

Fase desain ini bertujuan untuk merancang gambaran umum dari game yang akan diciptakan. Mengingat bahwa produk yang akan dikembangkan adalah game edukasi, pendekatan model educational game digunakan dalam proses perancangan ini. Tahap ini melibatkan pembuatan flowchart, storyboard, dan rancangan antarmuka pengguna, yang semua disusun setelah memperoleh informasi dari analisis sebelumnya.

3.3. Development (Pengembangan)

Pada proses pengembangan game sesuai dengan konsep yang telah direncanakan sebelumnya, yang mencakup storyboard dan beberapa elemen inti dari sistem kerja game. Proses ini melibatkan integrasi berbagai adegan, gambar, audio, animasi, dan pengaturan format agar proyek dapat diinstal dan berfungsi pada berbagai perangkat smartphone sebagai sebuah alat pembelajaran dalam bentuk game edukasi berbasis Android.

3.4. Implementation (Implementasi)

Tahap implementasi melibatkan penerapan praktis game edukasi ini dalam proses pembelajaran di ruang kelas. Tahap ini hanya dimulai setelah game edukasi tersebut telah disetujui sebagai layak oleh ahli media, ahli materi, dan pendidik. Fokusnya adalah untuk mengukur tingkat efektivitas dan tingkat keterjangkauan penggunaan game edukasi yang telah dikembangkan. Tahap implementasi ini melibatkan serangkaian uji coba di mana tanggapan dan evaluasi pengguna terhadap penggunaan game ini diperiksa dan dianalisis dari berbagai aspek.

Hasil penilaian oleh beberapa ahli kemudian dikonversikan dalam skala likert dengan interval 1-4 (Tidak Layak-Sangat layak) dan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut: [11]

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Gbr 1. Rumus skala *likert*

Keterangan:

P = Presentase kevalidan
 $\sum x$ = Jumlah skor keseluruhan
 $\sum x_i$ = Jumlah skor maksimal
100% = Konstanta

No	Interval	Kriteria
1	0% - 25%	Sangat Tidak Layak
2	26% - 50%	Tidak Layak
3	51% - 75%	Layak
4	76% - 100%	Sangat Layak

Gbr 2. Validitas

3.5. Analysis (Analisis)

Proses evaluasi dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas pembuatan produk dan pengembangan game edukasi. Setelah melakukan validasi produk secara profesional dan edukatif, berdasarkan umpan balik serta kritik yang diterima, produk perlu dimodifikasi untuk memperbaiki hasil akhir sesuai dengan temuan evaluasi atau untuk memenuhi kebutuhan yang belum terpenuhi.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Perancangan Game "GEMA"

Berikut merupakan hasil pengembangan game "GEMA" yang telah dilakukan oleh peneliti:

1. Menu Awal



Gbr 3. Menu Awal

Menu Awal merupakan halaman yang menampilkan logo game "GEMA" dan menyediakan tombol untuk memulai permainan serta opsi untuk mengakses materi dan cara bermain didalam game yang dapat dipilih oleh pengguna.

2. Menu Materi



Gbr 4. Menu Materi

Dalam materi bangun datar, pemain akan diperkenalkan dengan berbagai bentuk bangun datar, sifat-sifatnya, serta rumus-rumus terkait. Selanjutnya, pada materi komposisi, pemain akan mempelajari pengertian komposisi beserta contohnya. Terakhir, pada materi dekomposisi, pemain akan disajikan dengan pengertian dekomposisi serta contoh-contohnya.

3. Menu Cara Bermain



Gbr 5. Menu Cara Bermain

Pada menu cara bermain pemain akan ditampilkan dengan panduan cara bermain game, lawan yang harus dikalahkan, item yang harus di ambil, cara mengerjakan soal, dan tujuan akhir pemain.

4. Menu Pilihan Level



Gbr 6. Menu Pilihan Level

Menu pilihan level adalah halaman yang menampilkan pilihan level yang dapat dimainkan pemain. Terdapat 20 level yang bisa dimainkan secara berurutan.

5. Gameplay GEMA



Gbr 7. Gameplay GEMA

Pada tampilan gameplay dimana pemain harus menyelesaikan level tersebut dengan cara mengerjakan soal, pada saat mengambil item bintang maka akan muncul sebuah pop up tampilan soal dan mengambil kunci untuk membuka peti harta karun agar bisa melanjutkan ke level berikutnya.

4.2. Pengujian Game GEMA

1. Blackbox Testing

Blackbox testing merupakan tahapan paling awal yang dilakukan dalam proses pengujian sebelum dilakukan pengujian aplikasi oleh ahli. Pengujian ini dilakukan dengan cara menguji fungsional *game* edukasi "GEMA".

Tabel 1

Hasil Blackbox Testing

Skenario Pengujian	Reaksi yang diharapkan	Hasil
Membuka <i>game</i> edukasi "GEMA" dengan menekan ikon GEMA	Aplikasi terbuka dan masuk kedalam menu utama	Valid
Menekan tombol materi	Berpindah ke halaman materi	Valid
Menekan tombol materi bangun datar	Berpindah ke halaman materi bangun datar	Valid
Menekan tombol materi komposisi	Berpindah ke halaman materi komposisi	Valid
Menekan tombol materi dekomposisi	Berpindah ke halaman materi dekomposisi	Valid
Menekan tombol cara bermain	Berpindah ke halaman cara bermain	Valid
Menekan tombol <i>play</i>	Berpindah ke halaman <i>level</i>	Valid
Menekan tombol <i>level</i> 1	Berpindah ke halaman <i>gameplay level</i> 1	Valid
Menekan tombol pengaturan didalam <i>game</i>	<i>Game</i> akan berhenti dan muncul <i>pop up</i> yang menampilkan tombol lanjutkan, mengulang, dan kembali ke menu utama	Valid
Menekan tombol mengulang didalam <i>game</i>	<i>Game</i> akan dimulai ulang dari awal sesuai dengan <i>level</i> yang sedang dimainkan	Valid
Menekan tombol lanjutkan didalam <i>game</i>	Melanjutkan kembali <i>game</i> yang dimainkan ketika sedang dalam keadaan berhenti	Valid
Menekan tombol bergerak didalam <i>game</i>	Karakter akan bergerak	Valid
Menekan tombol <i>level</i> selanjutnya didalam <i>game</i>	<i>Game</i> akan berpindah ke <i>level</i> selanjutnya	Valid
Menekan tombol menu utama didalam <i>game</i>	<i>Game</i> akan berpindah ke tampilan menu utama	Valid
Menekan tombol profil	Berpindah ke halaman profil	Valid
Menekan tombol <i>music</i>	Apabila ditekan maka <i>music</i> akan mati dan jika ditekan lagi <i>music</i> akan menyala	Valid
Menekan tombol <i>sound effect</i>	Apabila ditekan maka <i>sound effect</i> akan mati dan jika ditekan lagi <i>sound effect</i> akan menyala	Valid
Menekan tombol jawab pilihan a pada soal	Jika benar akan muncul tanda centang dan jika salah akan muncul tanda silang	Valid
Menekan tombol silang pada tampilan <i>pop up</i>	Berpindah ke tampilan menu sebelumnya	Valid

Berdasarkan hasil pengujian blackbox yang telah dilaksanakan pada game edukasi "GEMA", game ini berfungsi dengan baik tanpa adanya kendala fungsional. Semua tombol yang tersedia beroperasi dengan sesuai fungsi masing-masing.

2. Penilaian Oleh *Expertjudgement*

Validator dalam pengujian ini terdiri dari beberapa ahli: dosen dari Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Slamet Riyadi, Bapak Arif

Sutikno, S.Kom., M.Kom., bertindak sebagai ahli media; guru kelas IV A SD Negeri Mojosongo III, Ibu Latifah Rachmawati, S.Pd., berperan sebagai ahli materi; serta guru kelas IV B SD Negeri Mojosongo III, Ibu Pipit Satya Pudyastuti, S.Pd., sebagai pendidik. Pengujian yang dilakukan oleh ahli materi bertujuan untuk menilai kelayakan dan kesesuaian materi dalam game edukasi "GEMA". Selain itu, 20 siswa dari Kelas IV B juga terlibat dalam penelitian dengan cara memainkan game "GEMA".

Tabel 2

Hasil Penilaian Oleh *Expertjudgement*

<i>Expertjudgement</i>	Software	Kurikulum	Isi Materi	Penyajian Media	Total
Ahli Media	100%	-	81%	75%	82,5%
Ahli Materi	-	100%	100%	83%	95%
Pendidik	-	100%	91%	93%	95%

Tabel 3

Hasil Penilaian Oleh Peserta Didik

Subjek Penelitian	Penggunaan Media	Dampak Penggunaan	Fasilitas Pendukung	Total
Peserta Didik	100%	100%	95%	98%

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan game edukasi "GEMA" berbasis mobile sebagai sumber belajar untuk mata pelajaran Matematika, khususnya pada topik Bangun Datar bagi siswa kelas IV B di SD Negeri Mojosongo III, telah dilakukan menggunakan pendekatan penelitian Research and Development (R&D) dengan menerapkan model ADDIE. Game edukasi "GEMA" telah dirancang dan diuji melalui metode blackbox testing serta validasi oleh para ahli.
2. Hasil evaluasi kelayakan yang dilakukan oleh ahli media, ahli materi, pendidik, dan peserta didik menunjukkan tingkat persetujuan yang signifikan, dengan angka 82,5% dari ahli media, 95% dari ahli materi, 95% dari pendidik, dan 98% dari peserta didik. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa penilaian kelayakan oleh para ahli memenuhi kriteria yang sangat layak.

5.2. Saran

Berikut adalah saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Bagi Guru
 - a. Penggunaan game edukasi "GEMA" sebagai opsi alternatif dalam media pembelajaran dapat dilakukan oleh para guru.
 - b. Disarankan kepada para guru untuk memanfaatkan game edukasi "GEMA" dengan tujuan meningkatkan prestasi belajar siswa.
2. Bagi Peserta Didik
 - a. Peserta didik memiliki kesempatan untuk memanfaatkan game edukasi "GEMA" sebagai

alat bantu yang membantu mereka dalam memahami konsep-konsep materi bangun datar.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Terdapat kebutuhan untuk melakukan pengembangan pada beberapa aspek game edukasi "GEMA" agar lebih menarik dan efektif.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini. Peneliti berharap agar hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan contoh untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Referensi

- [1] Mulyati, S., & Evendi, H. (2020). Pembelajaran matematika melalui media game quizz untuk meningkatkan hasil belajar matematika SMP. GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika, 3(1), 64–73.
- [2] Maritsa, A., Salsabila, U. H., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021). Pengaruh teknologi dalam dunia pendidikan. Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan, 18(2), 91–100.
- [3] Damayanti, D., Akbar, M. F., & Sulistiani, H. (2020). Game Edukasi Pengenalan Hewan Langka Berbasis Android Menggunakan Construct 2. Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 7(2), 275–282.
- [4] Kurniati, A. (2019). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web pada Toko Rianata Hijab. STIKOM DINAMIKA BANGSA.
- [5] Pristiawanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian pendidikan. Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK), 4(6), 7911–7915.
- [6] Prakarsya, A. (2019). Perangkat Lunak Permainan Untuk Mendeteksi Dominasi Perkembangan Otak Kanan Dan Otak Kiri Pada Anak Usia 4-5 Tahun Berbasis Android. Prosiding Seminar Nasional Darmajaya, 1, 127–134.
- [7] Diharjo, W. (2020). Game Edukasi Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Fisher Yates Shuffle Pada Genre Puzzle Game. INTEGER: Journal of Information Technology, 5(2).

- [8] Permatasari, K. G. (2021). Problematika pembelajaran matematika di sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah. *Jurnal Pedagogy*, 14(2), 68–84.
- [9] Sohilait, E. (2021). Pembelajaran matematika realistik.
- [10] Riastuti, R. D., & Febrianti, Y. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Morfologi Tumbuhan Berbasis Lingkungan di STKIP PGRI Lubuklinggau. *Jurnal Pro-Life*, 8(2), 178–191.

Penerapan Metode Prototype pada Perancangan Aplikasi Pengelolaan Member Pusat Kebugaran

Marice Hotnauli Simbolon¹, Sulaiman², Pinondang Hutapea³

^{1,2}Universitas Mandiri Bina Prestasi

Jalan Letjend. Djamin Ginting No.285-287, Kelurahan Padang Bulan, Kec.Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara,
Indonesia - 20155

³ATRO Yayasan Amal Bhakti Medan

Jalan H.M. Joni No. 50A Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia - 20227

¹simbolonice@gmail.com, ²sulaiman180729@gmail.com, ³hutapea.pino@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.273

Abstrak

Gym adalah singkatan dari gymnasium yang dapat diartikan sebagai tempat atau lokasi yang dirancang khusus untuk latihan fisik dan kebugaran, seperti melakukan kegiatan latihan dan olahraga contohnya layanan senam, atletik, dan kardio. Selain itu, gym juga dapat menjadi tempat untuk berlatih kesehatan tubuh, seperti fitness contohnya mesin lari (treadmill), rak angkat beban (squat rack) dan mesin kabel (cable machine). Dalam hal transaksi pendaftaran member dan perpanjangan member yang masih dilakukan dengan pencatatan data member pada sebuah buku besar yang prosesnya membutuhkan waktu lebih lama dan rentan kehilangan terhadap data. Sama juga halnya pada penjadwalan latihan yang masih dilakukan dengan pencatatan jadwal latihan di buku jadwal. Permasalahan juga muncul pada saat petugas melakukan rekapitulasi jumlah kehadiran member yang datang ke tempat gym sesuai dengan paket yang dipilih oleh member membutuhkan waktu yang lama. Dengan adanya Aplikasi Pengelola Membership Pusat Kebugaran ini, maka akan mempermudah pengusaha pusat kebugaran dalam melakukan proses pendaftaran member baru, perpanjangan member, penjadwalan latihan, pemilihan personal trainer dan rekap kehadiran member, serta pembuatan laporan.

Kata Kunci: Prototype, Membership, Gym, UML.

1. Pendahuluan

Gym adalah singkatan dari gymnasium yang dapat diartikan sebagai tempat atau lokasi yang dirancang khusus untuk latihan fisik dan kebugaran, seperti melakukan kegiatan latihan dan olahraga contohnya layanan senam, atletik, dan kardio. Selain itu, gym juga dapat menjadi tempat untuk berlatih kesehatan tubuh, seperti fitness contohnya mesin lari (treadmill), rak angkat beban (squat rack) dan mesin kabel (cable machine).

Dalam hal transaksi pendaftaran member dan perpanjangan member yang masih dilakukan dengan pencatatan data member pada sebuah buku besar yang prosesnya membutuhkan waktu lebih lama dan rentan kehilangan terhadap data. Sama juga halnya pada penjadwalan latihan yang masih dilakukan dengan pencatatan jadwal latihan di buku jadwal. Permasalahan juga muncul pada saat petugas melakukan rekapitulasi jumlah kehadiran member yang datang ke tempat gym sesuai dengan paket yang dipilih oleh member membutuhkan waktu yang lama.

Dengan adanya Aplikasi Pengelola Membership Pusat Kebugaran ini, maka akan mempermudah pengusaha pusat kebugaran dalam melakukan proses pendaftaran member baru, perpanjangan member, penjadwalan latihan, pemilihan personal trainer dan rekap kehadiran member, serta pembuatan laporan.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara dalam proses pengumpulan dan analisis data yang dilakukan secara sistematis dan logis untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Data yang didapatkan dari objek penelitian.

2.1. Data yang dibutuhkan

Adapun data-data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- 1) Data primer, merupakan data-data yang diperoleh langsung dari objeknya atau dari lapangan tempat dilakukannya penelitian.
- 2) Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari sumber lain dalam bentuk laporan atau publikasi

seperti buku, internet, E-book dan lain-lain yang mendukung penyelesaian penelitian.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Adapun metode pengumpulan data yang penulis lakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan adalah:

1) Studi Lapangan (Field Study)

Studi lapangan merupakan studi yang dilakukan secara langsung ke lapangan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penulisan penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

a) Wawancara (interview)

Penulis mengadakan wawancara langsung kepada staff admin yang bekerja dalam pengolahan data perusahaan sehingga dapat menjelaskan langsung mengenai sistem yang sedang berjalan dan struktur organisasi pada perusahaan tersebut.

b) Pengamatan (observasi)

Pengamatan merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengamati, mempelajari dan mencatat informasi secara langsung sebagaimana situasi atau peristiwa yang ada di lapangan selama penelitian. Sehingga penulis dapat mengetahui bagaimana jalannya sistem yang telah ada.

2) Studi Kepustakaan (Library Study)

Studi kepustakaan adalah usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik masalah sedang diteliti. Data yang berhubungan dengan topik permasalahan yang bersifat teoritis diperoleh dari berbagai sumber dalam bentuk buku, sebagai referensi yang berhubungan dengan sistem informasi dan berkaitan erat dengan studi.

2.3. Metode Analisis Sistem

Metode Prototype dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan. pengembang dan klien bertemu guna mendefinisikan obyektif keseluruhan dari perangkat lunak, mengidentifikasi segala kebutuhan dari segi input dan format output serta gambar antar muka (interface), kemudian dilakukan perancangan cepat. Dari hasil perancangan cepat tersebut nantinya akan dilakukan pengujian dan evaluasi.

Siklus Prototype dibagi menjadi tiga yaitu:

1) Mendengarkan Pelanggan (Listen to Customer)

Pada tahap ini merupakan identifikasi kebutuhan klien, proses ini dilakukan agar penulis dapat memperoleh informasi mengenai permasalahan yang terjadi oleh klien. Data yang diperoleh dari permasalahan tersebut yang nantinya menjadi

acuan untuk dilakukan proses pencarian solusi dan pengembangan pada tahap selanjutnya.

2) Membangun dan memperbaiki Prototype (Build and Revise Mock-up)

Setelah kebutuhan sistem terkumpul, maka akan dilakukan proses perancangan prototype pada sistem yang diusulkan oleh user, yang mana tahap-tahapannya sebagai berikut:

a) Perancangan proses-proses yang akan terjadi didalam sistem, seperti, input, output dari system yang telah diusulkan.

b) Perancangan UML (Unified Modelling Language), hal ini dilakukan untuk menspesifikasikan sistem tentang apa yang diperlukan dan bagaimana sistem tersebut direalisasikan.

c) Perancangan UML yang digunakan pada sistem ini meliputi: Use-Case Diagram dan Activity Diagram.

d) Perancangan antarmuka (Interface) dan fitur yang dibutuhkan oleh klien (user).

3) Pengujian Prototype (Customer Test Drives Mock-up)

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap prototype system yang telah dibuat, serta mengevaluasi apakah prototype sistem yang sudah dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan. Apabila dari hasil pengujian prototype tersebut belum memenuhi kebutuhan klien, maka pengembang akan melakukan proses perbaikan ulang prototype sampai prototype tersebut menjadi sistem yang final dan benar-benar diterima atau sesuai dengan keinginan klien.

2.4. Analisa Kebutuhan system

Pada tahap ini peneliti akan menganalisa kebutuhan apa saja yang diperlukan demi pembuatan sistem yang sesuai dengan keinginan.

1) Tahap Pengumpulan Kebutuhan

Dalam sistem pelaporan member terdapat karyawan yang diposisikan sebagai admin dan member berinteraksi untuk menghasilkan sistem pelaporan yang diinginkan serta memiliki ruang lingkup sistem yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan mereka. Kebutuhan Admin meliputi mengelola data member, membuat rekap data member, membuat laporan transaksi harian, bulanan pusat kebugaran, Sedangkan untuk kebutuhan sistem meliputi pengguna harus melakukan login terlebih dahulu pada saat membuka website dengan cara memasukan username beserta password agar privasi pengguna dapat terjaga keamanannya, sistem dapat melakukan proses penyimpanan laporan transaksi per harinya, sistem dapat melakukan rekap, sistem

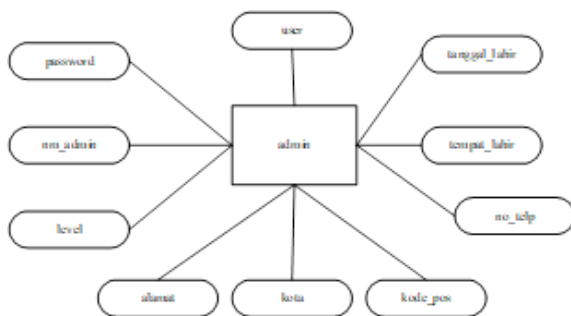
dapat menampilkan laporan transaksi sesuai permintaan pengguna.

- 2) Sistem operasi yang digunakan adalah Microsoft Windows, aplikasi web server yaitu Xampp, web editor menggunakan notepad++ atau sublime, aplikasi web browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox dan Internet Explorer.
- 3) Desain Membuat rancangan perangkat lunak ini berguna untuk menggambarkan rancangan sebelum dilakukan pengkodean program. Desain antar muka merupakan suatu desain tampilan yang bertujuan untuk dapat memenuhi kebutuhan output sistem, yang berisikan sub-sub menu yang berdiri sendiri dan memiliki fungsi dalam sistem

2.5. Entity Relationship Diagram (ERD)

Atribut (field) adalah property atau karakteristik yang dimiliki oleh suatu entitas di mana properti atau karakteristik itu bermakna atau berarti bagi organisasi atau perusahaan.

1. Admin (pegawai)

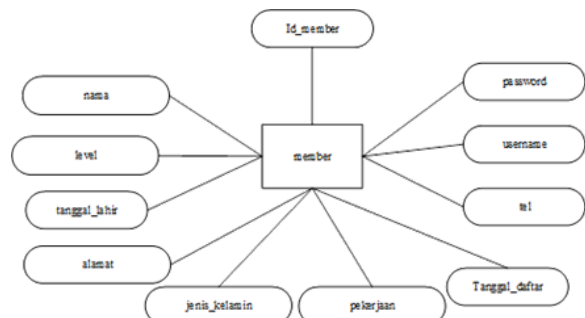


Gbr. 1. Atribut Admin

Keterangan:

- a. user (username)
- b. password (password)
- c. nm_admin (nama admin)
- d. level (level)
- e. alamat (alamat)
- f. kota (kota)
- g. kode_pos (kode pos)
- h. no_telp (nomor telepon)
- i. tempat_lahir (tempat lahir)
- j. tanggal_lahir (tanggal lahir)

2. Member

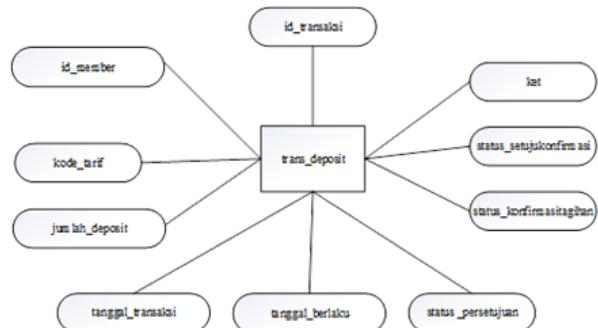


Gbr. 2. Atribut Member

Keterangan:

- a. id_member (id member)
- b. nama (nama member)
- c. level (level)
- d. tanggal_lahir (tanggal lahir)
- e. alamat (alamat member)
- f. jenis_kelamin (jenis kelamin)
- g. pekerjaan (pekerjaan)
- h. tanggal_daftar (tanggal daftar)
- i. tel (nomor telepon)
- j. username (username)
- k. password (password)

3. Transaksi Deposit

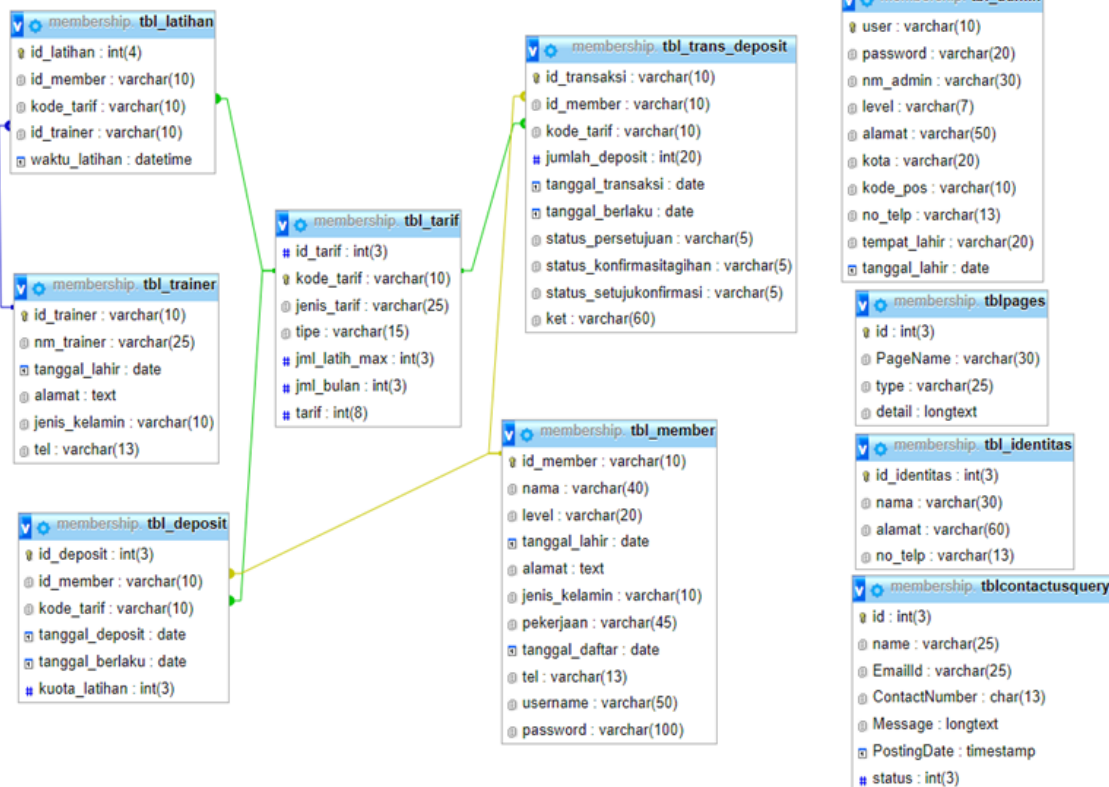


Gbr. 3. Atribut Transaksi Deposit

Keterangan:

- a. id_transaksi (id transaksi)
- b. id_member (id member)
- c. kode_tarif (kode tarif)
- d. jumlah_deposit (jumlah deposit)
- e. tanggal_transaksi (tanggal transaksi)
- f. tanggal_berlaku (tanggal berlaku)
- g. status_persetujuan (status persetujuan)
- h. status_konfirmasitagihan (status konfirmasi tagihan)
- i. status_setujukonfirmasi (status setuju konfirmasi)
- j. ket (keterangan)

Field Name	Data Type	Size	Key	Description
id_member	varchar	10	Primary key	Id member
nama	varchar	40	-	Nama member
level	varchar	20	-	level
tanggal_lahir	date	-	-	Tanggal lahir
alamat	text	-	-	Alamat
jenis_kelamin	varchar	10	-	Jenis kelamin
pekerjaan	varchar	45	-	pekerjaan
tanggal_daftar	date	-	-	Tanggal daftar
tel	varchar	13	-	telepon
username	varchar	50	-	username
password	varchar	100	-	password



2.7. Desain Interface

Desain interface adalah proses seleksi dan penempatan elemen seperti tombol, link, judul, text-align, ukuran font, dan lain-lain.

1. Desain Registrasi Member

Gbr. 5. Desain Registrasi Member

2. Desain Halaman Input Data Member

Gbr. 6. Desain Halaman input Data Member

2.8. Algoritma (pseudo code)

Algoritma merupakan prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah yang ditulis dengan bahasa sehari-hari ataupun dengan program

computer, berupa urutan langkah-langkah komputasi yang tidak ambigu untuk mengubah input ke output.

a. Halaman utama

IF (klik menu home) Then

Output (tampilan halaman home)

ELSE IF (klik menu about us) Then

Output (tampilan halaman about us)

ELSE IF (klik menu privacy policy) Then

Output (tampilan halaman privacy policy)

ELSE IF (klik menu paket gym) Then

Output (tampilan halaman panduan paket gym)

ELSE IF (klik menu contact us) Then

Output (tampilan halaman contact us)

ELSE IF (klik menu login member) Then

Output (tampilan halaman form login member)

ELSE IF (klik menu login admin) Then

Output (tampilan halaman form login admin)

END IF

b. Halaman Member

IF (klik menu home) Then

Output (tampilan halaman home)

ELSE IF (klik menu paket gym) Then

Output (tampilan halaman paket gym)

ELSE IF (klik menu paket saya) Then

Output (tampilan halaman paket saya)

ELSE IF (klik menu pembayaran) Then

Output (tampilan halaman panduan pembayaran)

ELSE IF (klik menu keluhan) Then

Output (tampilan halaman panduan keluhan)

ELSE IF (klik menu signout) Then

Output (kembali halaman utama)

END IF

// menu member

IF (klik menu pengaturan profil) Then

Output (tampilan halaman pengaturan profil)

ELSE IF (klik menu update password) Then

Output (tampilan halaman update password)

ELSE IF (klik menu sign out) Then

Output (kembali ke tampilan utama)

END IF

// paket saya

IF (pilih dan tambah paket) Then

Output (tampilan aktivasi paket)

END IF

c. Halaman Admin

IF (klik menu dashboard) Then

Output (Tampil halaman dashboard)

// pengaturan website

ELSE IF (klik menu halaman) Then

Output (Tampil halaman manage halaman)

ELSE IF (klik menu konfirmasi pembayaran)

Then

```

        Output (Tampil halaman contact us)
        //manajemen user
        ELSE IF (klik menu lihat data user) Then
        Output (Tampil halaman data user)
        ELSE IF (klik menu tambah data user) Then
        Output (Tampil form tambah data user)
        // list paket & tarif
        ELSE IF (klik menu tarif membership) Then
        Output (Tampil halaman tarif membership)
        //member dan trainer
        ELSE IF (klik menu lihat data member) Then
        Output (Tampil halaman data member)
        ELSE IF (klik menu lihat data trainer) Then
        Output (Tampil halaman data trainer)
        // faktur pembayaran
        ELSE IF (klik menu faktur pembayaran
        deposit) Then
        Output (Tampil halaman faktur pembayaran
        deposit)
        ELSE IF (klik menu menunggu konfirmasi)
        Then
        Output (Tampil halaman konfirmasi)
        //cetak
        ELSE IF (klik menu rekap data member) Then
        Output (Tampil halaman rekap data member)
        ELSE IF (klik menu rekap laporan transaksi
        deposit) Then
        Output (Tampil halaman laporan transaksi
        deposit)
        //pengaturan
        ELSE IF (klik menu identitas faktur) Then
        Output (Tampil halaman identitas faktur)
        ELSE IF (klik menu ubah password) Then
        Output (Tampil halaman ubah password)
        //statistik member
        ELSE IF (klik menu lihat statistik member)
        Then
        Output (Tampil halaman statistik member)
        //statistik jumlah transaksi
        ELSE IF (klik menu statistik jumlah transaksi)
        Then
        Output (Tampil halaman statistik jumlah
        transaksi)
        ELSE if (klik logout) Then
        Output (kembali ke halaman login admin)
        END IF

d. Pengaturan website
// halaman
IF (klik pilih halaman = panduan pembayaran)
Then
    Oputput (Tampil halaman panduan
    pembayaran)
    ELSE IF (klik pilih halaman = Privacy &
    policy) Then
        Oputput (Tampil halaman privacy & policy)
        ELSE IF (klik pilih halaman = about us) Then
        Oputput (Tampil halaman about us)
        ELSE IF (klik pilih halaman = FAQ) Then
        Oputput (Tampil halaman FAQ)
        END IF
        //Konfirmasi pembayaran
        IF (klik konfirmasi pembayaran) Then
        Oputput (Tampil halaman konfirmasi
        pembayaran)
        END IF

e. Manajemen user
IF (klik menu manajemen user = tambah data)
Then
    Oputput (Tampil form tambah data user)
    ELSE IF (klik ubah) Then
    Oputput (Tampil halaman ubah data user)
    ELSE IF (klik hapus) Then
    Oputput (menghapus satu record user)
    END IF

f. List paket & tarif
IF (klik menu list paket& tarif = tambah data) Then
    Oputput (Tampil form tambah data tarif)
    ELSE IF (klik ubah) Then
    Oputput (Tampil halaman ubah tarif)
    ELSE IF (klik hapus) Then
    Oputput (menghapus satu record tarif)
    END IF

g. Member & trainer
//member
IF (klik menu member = tambah data) Then
    Oputput (Tampil form tambah data member)
    ELSE IF (klik datail paket) Then
    Oputput (Tampil halaman detail paket)
    ELSE IF (klik kartu member) Then
    Oputput (Tampil halaman cetak kartu member)
    ELSE IF (klik ubah) Then
    Oputput (Tampil halaman ubah data member)
    ELSE IF (klik hapus) Then
    Oputput (menghapus satu record member)
    END IF
    // trainer
    IF (klik menu trainer = tambah data) Then
    Oputput (Tampil form tambah data trainer)
    ELSE IF (klik ubah) Then
    Oputput (Tampil halaman ubah data trainer)
    ELSE IF (klik hapus) Then
    Oputput (menghapus satu record trainer)
    END IF
    
```

- h. Faktur pembayaran
 //faktur pembayaran deposit
 IF (klik menu faktur pembaran deposit = print invoice) Then
 Oputput (Tampil cetak invoice)
 ELSE IF (klik hapus) Then
 Oputput (menghapus satu record deposit)
 END IF
 // menunggu konfirmasi
 IF (klik menu menunggu konfirmasi = konfirmasi)
 Then
 Oputput (Tampil detail paket)
 ELSE IF (klik hapus) Then
 Oputput (menghapus satu record)
 END IF
- i. Cetak
 //rekap data member
 IF (input tanggal mulai dan dan selesai = submit)
 Then
 Oputput (Tampil halaman laporan data member)
 IF (input tanggal mulai dan dan selesai = batal)
 Then
 Oputput (Tampil halaman data member)
 END IF
 //laporan transaksi
 IF (input tanggal mulai dan dan selesai = submit) Then
 Output (Tampil halaman laporan data transaksi pembayaran)
 IF (input tanggal mulai dan dan selesai = batal)
 Then
 Oputput (Tampil halaman data member)
 END IF
- j. Pengaturan
 //identitas untuk faktur
 IF (klik identitas untuk faktur) Then
 Output (tampil halaman identitas)
 ELSE IF (klik ubah) Then
 Output (tampil halaman form ubah identitas)
 END IF
 //ubah password
 IF (klik ubah password) Then
 Output (tampil halaman profil)
 ELSE IF (klik ubah data) Then
 Output (tampil halaman form ubah password)
 END IF
- k. Statistik
 // statistik member mendaftar
 IF (input tanggal mulai dan dan selesai = submit)
 Then

Oputput (Tampil halaman laporan statistik data member)
 END IF
 //statistik jumlah transaksi
 IF (input tanggal mulai dan dan selesai = submit) Then
 Oputput (Tampil halaman statistik transaksi)
 END IF

3. Hasil Pengujian

3.1. Hasil Uji Coba Halaman Registrasi

Gbr. 7. Tampilan halaman registrasi member

3.2. Proses ujicoba kelola data member

Gbr. 8. Tampilan input data member

3.3. Petunjuk penggunaan

- Buka aplikasi xampp, lalu klik start pada apache dan mysql.
- Kemudian buka salah satu web browser untuk menjalankan website dengan mengetikkan alamat <http://localhost/membership/>,
- Kemudian klik login admin pada tampilan utama website setelah itu pada form login admin harus memasukkan username dan password yang benar.

- d) Setelah login maka admin akan masuk ke sebuah halaman administrator untuk melakukan manipulasi data:
1. Untuk mengubah tampilan berita pada tampilan website klik halaman.
 2. Untuk melakukan konfirmasi pembayaran klik konfirmasi pembayaran.
 3. Untuk menambah data admin klik tambah data user.
 4. Untuk menambah data tarif klik data data tarif.
 5. Untuk mengubah data tarif klik ubah.
 6. Untuk menambah data member klik tambah data member.
 7. Untuk memilih paket gym member klik tambah/aktivasi.
 8. Untuk melakukan absen latihan member klik absen latihan.
 9. Untuk memilih trainer untuk member klik tambah absen latihan.
 10. Untuk mengubah data member klik ubah.
 11. Untuk menambah data trainer klik tambah data trainer.
 12. Untuk mengubah data trainer klik ubah.
 13. Untuk menampilkan laporan rekap data member klik cetak.
 14. Untuk menampilkan laporan laporan transaksi deposit klik cetak.
 15. Menampilkan laporan statistik member mendaftar klik statistik member.
 16. Untuk menampilkan laporan statistik jumlah transaksi klik laporan statistik jumlah transaksi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dan pada pembahasan sebelumnya terdapat beberapa masalah pada proses kegiatan membership gym. Maka dengan dibangunnya sistem informasi ini ada beberapa kesimpulan yang akan diberikan, yaitu sebagai berikut:

1. Dengan dibangunnya sistem informasi membership gym ini diharapkan dapat mempermudah calon member dalam melakukan transaksi pendaftaran dan perpanjangan member secara online.
2. Dengan dibangunnya sistem informasi membership gym ini diharapkan akan memudahkan dalam melakukan absensi member dan memilih seorang trainer.
3. Dengan dibangunnya sistem informasi membership gym ini diharapkan dapat membantu pegawai dalam menampilkan seluruh data member dan pendapatan perbulan yang ada di gym tersebut.

4. Untuk tahap pengembangan selanjutnya ditambahkan metode pembayaran lainnya seperti kartu debit, sehingga konsumen dapat memiliki banyak pilihan dalam transaksi pembayaran.
5. Disarankan untuk tahap pengembangan selanjutnya menambahkan sistem keamanan data yang bertujuan untuk melakukan proses transaksi agar lebih aman, cepat dan akurat.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih Universitas Mandiri Bina Prestasi menuju perguruan tinggi berbudaya mutu.

Referensi

- [1] Hutapea, P., & Simbolon, M. H. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur Listrik Berbasis Adobe Flash CS6 di Kelas XI SMA Negeri 5 Medan T.P. 2023/2024. *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 4(1), 48–56. <https://doi.org/10.58918/lofian.v4i1.264>
- [2] Hutapea, P., & Simbolon, M. H. (2024). THE The influence of cooperative learning models type of make a-match on learning outcomes physics of matter impuls and momentum in class x YAPIM Sei Rotan private high school Y.S. 2023/2024. *Jurnal Scientia*, 13(01), 896–910. <https://doi.org/10.58471/scientia.v13i01.2267>
- [3] Mendrofa, M. L. P., Marice Hotnauli, & Sartana. (2024). Penerapan Metode Prototype pada Perancangan Aplikasi Pencatatan Penjualan Sales Berbasis Web. *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 3(2), 10–15. <https://doi.org/10.58918/lofian.v3i2.239>
- [4] Simbolon, Marice Hotnauli, Lismardiana, Dumariani Dumariani Silalahi, and Saut Maruli Tua Banjarnahor. 2023. "Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif TK Kana Nasional Dengan Pemanfaatan Multimedia." *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1 (1): 1–7. <https://doi.org/10.58918/ulina.v1i1.181>
- [5] Simbolon, M. H., Lismardiana, Dumariani Silalahi, D., & Banjarnahor, S. M. T. (2023). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif TK Kana Nasional dengan Pemanfaatan Multimedia. *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.58918/ulina.v1i1.181>
- [6] Simbolon, M. H., Sartana, & Sihombing, M. (2022). Algoritma Genetika untuk menentukan kemiripan antar dokumen dalam Information Retrieval menggunakan nilai Dice Coefficient. *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(1), 8–15. <https://doi.org/10.58918/lofian.v2i1.184>
- [7] Simbolon, M. H., & Sartana. (2022). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Simple Additive Weighting Untuk Menentukan Peserta Penerima Subsidi Dana Program Keluarga Harapan. *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 6–14. <https://doi.org/10.58918/lofian.v1i2.168>
- [8] Simbolon, M. H., Tarigan, M., Saut Maruli Tua Banjarnahor, Daniel Napitupulu, Aldy Saragih, & Indri Novita Rubiah Sijabat. (2024). Pelatihan Desain Grafis dengan Adobe Photoshop dan Canva. *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 15–22. <https://doi.org/10.58918/ulina.v2i2.257>

- [9] Situmorang, E. D., & Marice Hotnauli. (2023). Aplikasi Persediaan Barang Logistik (Shared Service). *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(2), 26–35. <https://doi.org/10.58918/lofian.v2i2.208>
- [10] Simbolon, M. H., Sartana, & Maranata Pasaribu. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus di PT MNC Sky Vision Tbk). *JURNAL MAHAJANA INFORMASI*, 8(1), 49–54. Retrieved from <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/7/article/view/4311>
- [11] Simbolon, M. H., Tarigan, M., Saut Maruli Tua Banjarnahor, Daniel Napitupulu, Aldy Saragih, & Indri Novita Rubiah Sijabat. (2024). Pelatihan Desain Grafis dengan Adobe Photoshop dan Canva. *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 15–22. <https://doi.org/10.58918/ulina.v2i2.257>
- [12] Simbolon, M. H., Siahaan, B. N., Sartana, S., Putri Fadillah Hadi Mirsa, Pinondang Hutapea, Ewin Susanti Halawa, & Bambang Christoffer. (2024). Pelatihan ICT Untuk Industri Rumahan. *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 28–35. <https://doi.org/10.58918/ulina.v2i2.260>

Perancangan Modul Pembelajaran Berbasis Aplikasi *Scratch* Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Pengenalan Pemrograman Visual Kelas VII H di SMPN 18 Surakarta

Muhammad Arif Permana¹, Feri Faila Sufa², Alfonsa Maria Sofia Hapsari³

^{1,2,3}Universitas Slamet Riyadi

Jl. Sumpah Pemuda No.18, Joglo, Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah - 57136

¹arifpermana307@gmail.com, ²ferifailasufa@unisri.ac.id, ³sofiahapsari79@gmail.com

DOI: 10.58918/lofian.v4i1.272

Abstrak

Tujuan pada penelitian ini adalah merancang modul pembelajaran berbasis aplikasi *scratch* mata pelajaran informatika kelas VII H di SMP Negeri 18 Surakarta dan mengetahui tingkat kelayakan. Peneliti menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *ADDIE*. *ADDIE* adalah model pengembangan yang terdiri dari *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), *Evaluation* (Evaluasi). Pengumpulan data menggunakan metode observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Pengujian modul pembelajaran dilakukan dengan metode pengujian *blackbox testing* dan validasi oleh ahli yang dikonversikan menggunakan skala likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis aplikasi *scratch* memperoleh kriteria sangat layak menurut ahli media pertama dan kedua memiliki tingkat kelayakan 84%, menurut ahli materi memiliki tingkat kelayakan 85% memperoleh kriteria sangat layak dan respon dari peserta didik mendapat 82% sehingga modul pembelajaran berbasis aplikasi *scratch* ini layak digunakan sebagai bahan ajar untuk belajar baik disekolah maupun dirumah secara mandiri.

Kata Kunci: Modul pembelajaran, Bahan ajar, Informatika, *Blackbox*, *ADDIE*.

1. Pendahuluan

Modul merupakan contoh bahan ajar yang bisa dikembangkan untuk menciptakan pembelajaran yang menarik, inovatif, dan interaktif sehingga dapat menambah minat dan motivasi belajar peserta didik. Aspek Pendidikan tidak bisa lepas dari penggunaan bahan ajar. Bahan ajar berperan penting dalam meningkatkan kualitas belajar peserta didik disekolah, dimana guru untuk lebih kreatif dan inovatif dalam memberikan bahan ajar yang dapat menciptakan pembelajaran yang menarik, menyenangkan, dan dapat menciptakan interaksi antara guru dan peserta didik sehingga target atau tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan mudah.

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis mengacu pada kurikulum tertentu dan dikemas dalam satuan waktu tertentu. Modul memiliki tujuan utama untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran disekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal [1].

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan selama magang di SMP Negeri 18 Surakarta, pembelajaran mata pelajaran informatika dilakukan dengan cara

tatap muka. Guru dan peserta didik menggunakan modul dalam bentuk buku. Buku pegangan yang digunakan peserta didik tergolong masih kurang lengkap, kurang relevan dengan kurikulum dan pemberian buku belum merata kepada peserta didik. Peserta didik juga menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran juga cenderung membosankan dan bahan ajar yang disediakan juga jarang digunakan sehingga peserta didik merasa kesulitan belajar dan memahami materi yang disampaikan oleh guru, terkhusus pada saat peserta didik belajar mandiri di rumah.

Disamping itu, penjelasan tentang materi yang ada pada buku belum berisikan gambar sehingga peserta didik kesulitan dalam memahami dan menggambarkan materi. Buku ajar adalah buku yang digunakan baik siswa maupun guru dalam kegiatan belajar mengajar. Materi dalam buku ajar merupakan realisasi materi yang tercantum dalam kurikulum [2].

Melihat permasalahan diatas dapat disimpulkan bahwa perlunya menghadirkan sebuah solusi yang efektif, inovatif dan interaktif. Solusi dari permasalahan ini yaitu keberadaan modul pembelajaran sebagai bahan ajar pada materi pemrograman visual yang dikemas dalam bentuk aplikasi. Harapannya bisa membantu mempermudah peserta didik dalam belajar baik dirumah maupun

disekolah. Modul pembelajaran berbasis *scratch* dilengkapi dengan berbagai komponen model materi yang variatif, tampilan menarik, serta media tambahan seperti audio dan gambar untuk memudahkan guru dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

2. Landasan Teori

2.1. Modul

Modul adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis atau cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self introductional*) dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan soal yang disajikan dalam modul tersebut [3].

Modul pembelajaran dikembangkan agar mudah digunakan oleh peserta didik dan guru sehingga pembelajaran yang dilakukan bermakna, menarik, menyenangkan dan berguna bagi peserta didik [4].

2.2. Pembelajaran

Pembelajaran pada hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswa (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan [5].

2.3. Scratch

Scratch adalah salah satu bahasa pemrograman baru yang memudahkan semua orang dalam membuat cerita interaktif, game interaktif, dan animasi, serta membagikan karya kreasi seseorang kepada orang lain melalui sarana internet. *Scratch* membantu anak-anak untuk berpikir kreatif, menalar secara sistematis dan bekerja secara kolaboratif, yang merupakan keahlian mendasar yang dibutuhkan semua orang [6].

2.4. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan kumpulan materi pembelajaran yang disusun secara terstruktur dan sistematis sehingga dapat menciptakan kegiatan pembelajaran yang mudah, menyenangkan dan menarik sehingga memungkinkan peserta didik untuk belajar dan mempercepat tercapainya tujuan kurikulum [7].

3. Metode Penelitian

Bentuk dan strategi penelitian perancangan modul pembelajaran ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Prosedur penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yang meliputi *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi) [8].

3.1. Analysis (*analisis*)

Tahap analisis yaitu tahap pengumpulan informasi yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat produk. Analisis dilakukan untuk mengetahui apa tujuan dikembangkannya modul pembelajaran dan untuk siapa modul ini ditujukan. Menurut pengamatan dan pengumpulan data melalui wawancara kepada guru informatika kelas VII di SMP Negeri 18 Surakarta dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran mayoritas menggunakan bahan ajar buku panduan belajar yang mana isi materi dalam buku kurang lengkap dan kurang relevan dengan kurikulum sehingga membuat peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami dan belajar mandiri. Kegiatan analisis dalam penelitian ini secara rinci di bagi menjadi 3 yaitu, analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis tugas.

3.2. Design (*Desain*)

Tahap ini merupakan tahap perancangan konsep produk yang dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan secara berurutan dari membuat *flowchart*, *storyboard*, pembuatan desain modul, pemilihan *backsound* dan *sound effect*.

3.3. Development (*Pengembangan*)

Pengembangan adalah proses mewujudkan desain tadi menjadi kenyataan. Peneliti mengembangkan modul sesuai konsep desain yang telah dirancang. Konsep meliputi *flowchart*, *storyboard*, dan komponen lainnya. *Flowchart* adalah suatu gambaran dari grafik atau bagian dari urutan prosedur yang ada didalam program dan memiliki hubungan antara proses beserta bentuknya. *Storyboard* adalah sederatan ilustrasi atau gambar yang berurutan untuk keperluan visualisasi awal dari suatu produk [9].

Setelah produk awal jadi, selanjutnya memasuki proses *blackbox testing* untuk mengetahui kelayakan

produk yang dikembangkan, dan diujikan dengan para ahli yang biasa dikenal dengan istilah (*Experts Judgement*). Para ahli terdiri dari Ahli materi, Ahli media yang akan menguji kelayakan produk. Pada pengujian menggunakan *Black Box Testing* dianalogikan seperti kotak hitam yang hanya dapat dilihat dari luarnya saja kemudian evaluasi hanya dari tampilan luar (*interface*) dan fungsionalitasnya, tanpa mengetahui apa yang terjadi dalam proses detilnya [10].

3.4. Implementation (Implementasi)

Implementasi adalah uji coba sebagai langkah sesuai dengan harapan atau tidak. Implementasi ini berupa uji coba menggunakan kuesioner atau angket yang diberikan kepada peserta didik dan guru untuk mengukur bagaimana penggunaan modul dari beberapa aspek. Hasil Data yang telah didapat kemudian diukur menggunakan skala likert. skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, persepsi seorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala social [11]. Kemudian peneliti melakukan konversi dan validasi data dengan skala likert yang memiliki interval satu sampai lima (1-5) dengan skor 5 sebagai nilai tertinggi dan 1 nilai terendah. Sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan rumus [12].

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Gbr. 1. Rumus Skala Likert

Keterangan:

P : Persentase

$\sum x$: Jumlah / skor jawaban yang diperoleh tiap item

$\sum xi$: Jumlah / skor total nilai maksimal dari item

Perhitungan skor pada skala likert adalah sebagai berikut:

- Skor 1 untuk kriteria sangat tidak layak (STL)
- Skor 2 untuk kriteria Tidak Layak (TL)
- Skor 3 untuk kriteria Cukup Layak (CL)
- Skor 4 untuk kriteria Layak (L)
- Skor 5 untuk kriteria Sangat Layak (SL)

Indeks dan interval kriteria validasi penilaian dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 1

Skala Likert

No	Interval	Kriteria
1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak
2	21% - 40%	Tidak Layak
3	41% - 60%	Cukup Layak
4	61% - 80%	Layak
5	81% - 100%	Sangat Layak

3.5. Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Kemudian dilakukannya revisi tahap akhir terhadap modul pembelajaran berbasis aplikasis *scratch*.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Perancangan Modul Pembelajaran "MOBINFO"

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul pembelajaran "Mobinfo" yang dikemas dalam bentuk aplikasi yang mana didalamnya terdapat materi-materi dan soal dengan tambahan audio dan gambar yang telah disesuaikan dengan kurikulum. Berikut adalah tampilan dari desain modul pembelajaran "mobinfo".



Gbr. 2. Halaman Awal

Halaman awal merupakan bagian yang memuat animasi judul, dan juga sebagai tampilan awal modul.



Gbr. 3. Halaman Menu

Halaman menu memuat berbagai tombol yang memuat seperti tombol menu materi, evaluasi, informasi pengembang. Jika tombol menu materi ditekan akan muncul halaman yang menampilkan materi-materi mata pelajaran informatika yang telah disesuaikan dengan kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian, tujuan pembelajaran.



Gbr. 4. Menu materi

Masing-masing materi terdapat tujuan pembelajaran, kompetensi dasar, indikator pencapaian.



Gbr. 5. Halaman materi

Jika tombol quiz ditekan akan pindah ke halaman quiz. Halaman quiz disesuaikan dengan materi-materi. Menu quiz berisi kuis sederhana dalam bentuk soal yang disesuaikan dengan materi yang ada.



Gbr. 6. Halaman Soal

Setelah modul pembelajaran dikembangkan serta instrument dirancang, langkah selanjutnya yaitu pengujian produk menggunakan metode *blackbox testing* untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran yang telah dirancang. Berikut adalah hasil dari *blackbox testing* modul pembelajaran.

Tabel 2

Pengujian *Blackbox testing*

No	Kasus/Diuji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Membuka aplikasi modul pembelajaran	Membuka modul pembelajaran “Mobinfo” dengan menekan icon	Aplikasi terbuka dan menampilkan splash screen, kemudian masuk ke menu utama modul tersebut	Valid
2.	Tombol materi	Menekan tombol materi	Berpindah ke halaman materi	Valid
3.	Tombol materi bekerja dengan data	Menekan tombol materi bekerja dengan data	Berpindah ke halaman materi bekerja dengan data	Valid
4.	Tombol materi mengenal dan menggunakan pemrograman visual	Menekan tombol materi mengenal dan menggunakan pemrograman visual	Berpindah ke halaman materi mengenal dan menggunakan pemrograman visual	Valid
5.	Tombol materi kolaborasi dalam masyarakat digital	Menekan tombol materi kolaborasi dalam masyarakat digital	Berpindah ke halaman materi kolaborasi dalam masyarakat digital	Valid
6.	Tombol materi mengenal dan menerapkan konsep berpikir komputasional	Menekan tombol materi mengenal dan menerapkan konsep berpikir komputasional	Berpindah ke halaman materi mengenal dan menerapkan konsep berpikir komputasional	Valid
7.	Tombol quiz	Menekan tombol quiz	Berpindah ke halaman quiz	Valid
8.	Tombol quiz bekerja dengan data	Menekan tombol quiz bekerja dengan data	Berpindah ke halaman quiz bekerja dengan data	Valid
9.	Tombol quiz mengenal dan menggunakan pemrograman visual	Menekan tombol quiz mengenal dan menggunakan pemrograman visual	Berpindah ke halaman quiz mengenal dan menggunakan pemrograman visual	Valid
10.	Tombol quiz kolaborasi dalam masyarakat digital	Menekan tombol quiz kolaborasi dalam masyarakat digital	Berpindah ke halaman quiz kolaborasi dalam masyarakat digital	Valid
11.	Tombol quiz mengenal dan menerapkan konsep berpikir komputasional	Menekan tombol quiz mengenal dan menerapkan konsep berpikir komputasional	Berpindah ke halaman quiz mengenal dan menerapkan konsep berpikir komputasional	Valid
12.	Tombol background music	Menekan tombol background music	Background music mati apabila tombol background music menjadi abu-abu, dan background music menyala apabila tombol background music menjadi berwarna biru	Valid
13.	Tombol Pengembang	Menekan tombol pengembang	Berpindah ke halaman pengembang	Valid
14.	Tombol jawaban pada Latihan soal didalam modul	Menekan salah satu tombol jawaban didalam modul	Terdapat empat tombol jawaban Latihan soal yang berisikan satu tombol jawaban benar dan tiga tombol jawaban salah. Apabila menekan tombol jawaban yang benar maka akan mendapatkan 10 poin, dan apabila menekan tombol jawaban yang salah maka tidak bertambah poin	Valid
15.	Tombol menu utama didalam modul	Menekan tombol menu utama didalam modul	Berpindah ke halaman menu utama	Valid

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox testing* yang telah dilakukan, modul pembelajaran ini dapat digunakan dan berjalan sesuai keinginan pengguna. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa modul ini dapat dilanjutkan pengujian kelayakan oleh para ahli. Para ahli terdiri dari ahli materi, ahli media, ahli materi yaitu salah satu guru mata pelajaran informatika di SMP Negeri 18 Surakarta adalah Bapak Mulyanto,

S.Pd. Ahli media pertama dan kedua adalah dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Slamet Riyadi Surakarta yaitu Bapak Moenawar Kholil, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Arif Sutikno, S.Kom., M.Kom. Hasil pengujian yang dilakukan oleh para ahli sebagai berikut.

Tabel 2

Hasil Pengujian oleh Ahli

Nama	Penyajian Pembelajaran	Keterpaduan materi	Kemutakhiran modul pembelajaran	Persentase Kelayakan
Mulyanto S.Pd	90%	82%	73%	85%

Tabel 3

Hasil Pengujian oleh Ahli

Nama	Aspek Visual	Aspek Aksesibilitas	Aspek Audio	Persentase Kelayakan
Moenawar Kholil, S.Kom., M.Kom.	80%	87%	86%	84%
Arif Sutikno, S.Kom., M.Kom.	83%	85%	80%	84%

Peneliti juga melakukan pengujian dalam skala kecil kepada 18 peserta didik di kelas VII H. Hasil pengujian dari tiap aspek menunjukkan nilai rata-rata 82% dengan kriteria sangat layak. Dapat diambil kesimpulan bahwa modul pembelajaran informatika layak dan bisa digunakan peserta didik.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini serta pembahasan pada “Perancangan Modul Pembelajaran Berbasis Aplikasi *Scratch* Pada Materi Pengenalan Pemrograman Visual Kelas VII H di SMP Negeri 18 Surakarta” maka dapat peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Perancangan modul pembelajaran berbasis aplikasi *scratch* sebagai bahan ajar mata pelajaran Informatika kelas VII H di SMP Negeri 18 Surakarta yang dirancang menggunakan menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model penelitian *ADDIE* yang telah diujikan dengan para ahli (Experts Judgement) yang terdiri dari ahli materi hasil persentase 85% dengan kriteria sangat layak, ahli media hasil persentase 84% dengan kriteria sangat layak. Peneliti dapat menyimpulkan bahwa modul pembelajaran tersebut layak dan dapat digunakan sebagai bahan ajar mata pelajaran informatika kelas VII H di SMP Negeri 18 Surakarta.
- 2) Modul pembelajaran berbasis aplikasi *scratch* sebagai bahan ajar mata pelajaran informatika kelas VII H di SMP Negeri 18 Surakarta dirancang dan diujikan kelayakan dengan metode *blackbox testing* dan validasi oleh ahli. Para ahli terdiri dari ahli materi, ahli media. Ahli materi yaitu guru mata pelajaran informatika, penilaian dibagi menjadi 3 aspek yaitu penyajian pembelajaran dengan persentase 90%, keterpaduan materi dengan

persentase 82%, dan kemutakhiran modul pembelajaran dengan persentase 73%. Hasil tersebut masuk dalam kriteria sangat layak. Hasil responden peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis aplikasi *scratch* ini memperoleh persentase 82%. Peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa peserta didik menyukai penggunaan modul pembelajaran berbasis aplikasi *scratch* sebagai bahan ajar dikelas VII H di SMP Negeri 18 Surakarta.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Modul pembelajaran ini diperlukan pengembangan dari gambar pemilihan suara agar lebih menarik lagi.
- 2) Diperlukan publikasi modul pembelajaran agar lebih bisa digunakan dalam skala besar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berharap penelitin ini dapat menjadi sumbangan kecil bagi pengembangan modul pembelajaran yang lebih interaktif, inovatif, dan efektif. Terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat menginspirasi penelitian-penelitian selanjutnya.

Referensi

- [1] I. H. A. G. Muhammad Wahyu Setiyadi, “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” J. Educ. Sci. Technol., 2017.
- [2] M. Anggela And Y. Darvina, “Pengembangan Buku Ajar Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Pada Materi Usaha Dan Momentum Untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas Xi Sma,” 2013.

- [3] Hamdani, "Strategi Belajar Mengajar," Bandung: Pustaka Setia, 2011.
- [4] Adlia Alfiriani, "Kepraktisan Dan Keefektifan Modul Pembelajaran Bilingual Berbasis Komputer," Progr. Stud. Pendidik. Inform. Sekol. Tinggi Kegur. Dan Ilmu Pendidik. Pgri Sumbar, 2018.
- [5] Trianto, "Mendesain Model Pembelajaran Inofatif Progresif," Jakarta: Prenada Media Group., 2010.
- [6] Nadia Satriana, "Perbandingan Penggunaan Aplikasi *Scratch* Dan Macromedia Flash 8 Terhadap Minat Belajar Pada Mata Pelajaran Animasi 2d Jurusan Multimedia Di Smk Negeri 1 Mesjid Raya," Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, 2019.
- [7] H. T. Abdullah, "Pengembangan Bahan Ajar Modul Interaktif Konsep Dasar Kerja Motor 4 Langkah Kelas X Di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjungkarang.," J. Teknol. Inf. Komun. Pendidik., 2013.
- [8] Sugiyono, Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods). Bandung: Alfabeta, 2015.
- [9] A. Galih Pradana And S. Nita, "Rancang Bangun Game Edukasi 'Amudra' Alat Musik Daerah Berbasis Android," J. Semin. Nas. Teknol. Inf. Dan Komun. 2019, Vol. 2, No. 1, Pp. 49–53, 2019.
- [10] P. Astuti, "Penggunaan Metode Black Box Testing (Boundary Value Analysis) Pada Sistem Akademik (Sma/Smk).," Fakt. Exacta 11 186-195, 2018.
- [11] Sudaryono, "Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan," Yogyakarta Graha Ilmu, 2013.
- [12] Nurina, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Dengan Model Siklus Belajar 5e Berbasis Konstruktivistik Pada Materi Sistem Sirkulasi Manusia Untuk Kelas Xi Sma," 2013.



UNIVERSITAS
MANDIRI BINA PRESTASI

ISSN 2798-9836

