

# Implementasi Program Kampus Merdeka Dalam Kegiatan MSIB7 Studi Independen Pada Yayasan Decoding Indonesia

Lismardiana Sembiring<sup>1</sup>, Duma Lasmaria Siagian<sup>2</sup>, Monang Tarigan<sup>3</sup>, Dede Prabowo Wiguna<sup>4</sup>, Jenheri Rejeki Tarigan<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universitas Mandiri Bina Prestasi

Jln. Djamin Gining No. 285-287, Padang Bulan, Medan Baru, Kota Medan, Indonesia – 20155

<sup>1</sup>[lismardianasembiring@gmail.com](mailto:lismardianasembiring@gmail.com), <sup>2</sup>[dumalasmaria@umbp.ac.id](mailto:dumalasmaria@umbp.ac.id), <sup>3</sup>[monangtarigan1@gmail.com](mailto:monangtarigan1@gmail.com),  
<sup>4</sup>[dede.prabowo@alumni.ui.ac.id](mailto:dede.prabowo@alumni.ui.ac.id), <sup>5</sup>[jenherirejekitarigan@gmail.com](mailto:jenherirejekitarigan@gmail.com)

## Abstrak

Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) di Yayasan Decoding Indonesia dalam program Bangkit Academy 2024 memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk Belajar Cloud Computing dan Mobile Development (Android). Dalam program studi independen bersertifikat Kampus Merdeka 2024 meliputi proses seleksi, pengelolaan siswa, serta manajemen proyek akhir terbimbing, Pembentukan Tim Proyek Akhir (Capstone Project), Mentor yang didedikasikan untuk setiap grup (rasio 1:25), Advisor dan Pengajar yang disesuaikan dengan jumlah peserta. Tujuan utama program ini adalah memberikan pengalaman praktis bagi mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan dibidang Soft-Skills, mempersiapkan peserta dengan kecakapan (skills) yang relevan dan dibutuhkan berdasarkan sertifikasi teknikal. Bangkit menyelenggarakan 3 (tiga) alur belajar multidisiplin - Machine Learning, Mobile Development (Android), dan Cloud Computing. Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) dan mentor perusahaan berperan memberikan arahan, membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi, serta memastikan koordinasi yang efektif dengan mahasiswa Studi Independen. Studi Independen Bersertifikat menambah pengetahuan dalam melakukan pembelajaran untuk dijadikan sebagai nilai plus terhadap mahasiswa dalam melamar kerja di dunia industri. Dengan mengikuti Program Bangkit, peserta akan memiliki pengalaman dan terekspos dengan serba-serbi karier di industri dan pekerjaan di ekosistem teknologi Indonesia. Hasil yang di dapatkan dalam Studi Independen ini yang lulus mendapat sertifikat oleh program Bangkit Academy tahun 2024 untuk DPP (Dosen Pembimbing Program) Lismardiana, ST., M.Kom sebanyak 47 orang yang lolos mendapat sertifikat dari 50 peserta dalam pembelajaran satu kelas.

*Kata Kunci:* MSIB7, Studi Independen, Yayasan Decoding Indonesia, DPP.

## 1. Pendahuluan

MBKM (Merdeka Belajar - Kampus Merdeka) adalah program yang diberikan oleh Kementerian Pendidikan, Riset, dan Teknologi (Kemenristek) untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satu program MBKM yang paling banyak diminati adalah Program MSIB (Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat). Magang berbasis MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) merupakan program magang/praktik kerja yang dapat ditempuh oleh mahasiswa yang telah menyelesaikan perkuliahan minimal semester 5. Program ini merupakan bentuk kerjasama universitas dengan industri guna memberikan pembelajaran mandiri. Tujuan MBKM adalah untuk mengasah hard skill dan soft skill agar sesuai dengan kebutuhan zaman dan siap menyambut dunia kerja. MSIB (Magang dan Studi Independen Bersertifikat), program ini Mahasiswa dapat magang di perusahaan atau melakukan pembelajaran untuk menambah pengetahuan di bidang dunia kerja. [1]

Kebijakan MBKM dilaksanakan dalam rangka mewujudkan proses pembelajaran di perguruan tinggi yang otonom dan fleksibel sehingga perguruan tinggi dapat merancang dan melaksanakan proses pembelajaran yang inovatif agar mahasiswa dapat meraih capaian pembelajaran mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara optimal dan selalu relevan. Berbagai bentuk kegiatan belajar di luar perguruan tinggi, diantaranya melakukan magang/praktik kerja di industri atau tempat kerja lainnya,[2] melaksanakan proyek pengabdian kepada masyarakat di desa, mengajar di satuan pendidikan, mengikuti pertukaran mahasiswa, melakukan penelitian, melakukan kegiatan kewirausahaan, [3] membuat studi/proyek independen, dan mengikuti program kemanusiaan. Semua kegiatan tersebut harus dilaksanakan dengan bimbingan dari dosen. Kampus

merdeka diharapkan dapat memberikan pengalaman kontekstual lapangan yang akan meningkatkan kompetensi mahasiswa secara utuh, siap kerja, atau menciptakan lapangan kerja baru.[4]

Proses pembelajaran dalam Kampus Merdeka merupakan salah satu perwujudan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (student centered learning) yang sangat esensial. Pembelajaran dalam Kampus Merdeka memberikan tantangan dan kesempatan untuk pengembangan inovasi, kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan melalui kenyataan dan dinamika lapangan seperti persyaratan kemampuan, permasalahan riil, interaksi sosial, kolaborasi, manajemen diri, tuntutan kinerja, target dan pencapaiannya. Melalui program merdeka belajar yang dirancang dan diimplementasikan dengan baik, maka hard skills dan soft skills mahasiswa akan terbentuk dengan kuat.[5]

Tujuan dari [6] Program Studi Independen merupakan program pembelajaran non-gelar yang diselenggarakan oleh Mitra yayasan Decoding Indonesia menyediakan pengetahuan dan keterampilan dengan tingkat relevansi tinggi di dunia kerja dan dunia usaha dalam bentuk kursus singkat (short course), kemah kerja (bootcamp), massive open online course (MOOC), dan lainnya, yang dilanjutkan dengan kegiatan kolaborasi bersama dengan sesama peserta maupun personil organisasi mitra dalam suatu proyek atau studi kasus. Berikut ini adalah karakteristik Studi Independen bersertifikat Kampus Merdeka.

## 2. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan [7] dalam kegiatan Studi Independen MSIB7 tahun 2024 dilaksanakan mulai pada Semester Ganjil tahun ajaran 2024/2025 pada bulan September - Desember tahun 2024. Kegiatan pada masa pelaksanaan studi Independen pada MSIB7 sebagai dosen DPP (Dosen Pendamping Program) bertugas untuk mengevaluasi dan memantau progres Pelaksanaan kegiatan Studi Independen MSIB7 sebanyak 50 (lima puluh) orang peserta dibimbing oleh 1 orang DPP, dari jumlah berkisar  $650 \pm$  mahasiswa yang lulus dari seluruh Perguruan Tinggi se-Indonesia. [8]

Kegiatan kegiatan pelaksanaan yang dilakukan oleh DPP terhadap mahasiswa Studi Independen adalah:

Tabel 1

List Kegiatan DPP masa kegiatan MSIB7 Studi Independen Kampus Merdeka

No.	Bulan	Aktivitas/Kegiatan/Penugasan
1.	September	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pembekalan DPP oleh pusat tim Kampus Merdeka</li><li>2. Melengkapi kekurangan akun DPP kampus merdeka, seperti: KTP, Norek, Bank, NPWP</li><li>3. Mendata dan mevalidasi jumlah mahasiswa Studi Independen dengan membentuk group WA</li><li>4. Melaksanakan ZOOM Meeting dengan mahasiswa untuk memberikan arahan dan motivasi agar pelaksanaan kegiatan MSIB7 dapat berjalan dengan baik.</li><li>5. Pelaksanaan Zoom Meeting dengan Mitra Yayasan Decoding Indonesia</li><li>6. <u>Menyusun Perencanaan Laporan Awal serta mengupload di akun DPP kampus merdeka.</u></li></ol>
2.	Oktober	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pelaksanaan Kegiatan Konsolidasi dan Koordinasi dengan PIC Mitra dan Mentor tentang arahan dan kegiatan berlangsung selama Studi Independen</li><li>2. Mempelajari dan Memahami kurikulum pembelajaran mitra yang digunakan mahasiswa saat kegiatan studi independen berlangsung</li><li>3. Memantau dan mengevaluasi progres perkembangan mahasiswa dalam menjalani program MSIB7</li><li>4. Mengadakan sesi konselling dengan mahasiswa terkait dengan laporan bulanan, logbook, kurikulum dan kendala kendala yang terjadi di lapangan.</li><li>5. <u>Menyusun dan Mengupload Laporan Kemajuan di kampus Merdeka</u></li></ol>
3.	Nopember	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pelaksanaan Kegiatan DPP melakukan konsolidasi dan koordinasi dengan mentor/PIC Mitra</li><li>2. Pertemuan DPP dengan Tim MSIB 7</li><li>3. Memonitoring Laporan bulanan (Bulan Ketiga)</li><li>4. Konsolidasi lanjutan dengan seluruh mahasiswa studi independen terkait dengan progres Studi Independen serta memberikan Motivasi dan nasehat nasehat sehingga kegiatan Studi Independen dapat berjalan dengan baik</li><li>5. <u>Membuat dan mengupload Laporan Pra-Akhir di akun Kampus Merdeka</u></li></ol>
4.	Desember	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pertemuan DPP dengan Tim MSIB 7</li><li>2. Konsolidasi lanjutan dengan seluruh mahasiswa studi independen terkait dengan progres Studi Independen serta memberikan Motivasi dan nasehat nasehat sehingga kegiatan Studi Independen dapat berjalan dengan baik</li><li>3. Memeriksa kelengkapan dan keabsahan laporan mahasiswa</li><li>4. Konfirmasi/Approval kepada PIC Mitra terkait isi Laporan Akhir DPP</li><li>5. Pertemuan akhir dan salam perpisahan dengan mahasiswa</li></ol>

Dari uraian kegiatan yang sudah dilaksanakan pada MSIB7 untuk mahasiswa Studi Independen sangat memberikan antusias terhadap mahasiswa. Mahasiswa bersemangat dan bermotivasi dengan adanya program ini untuk menambah pengetahuan dan mempunyai pengalaman dibidang coding ilmu komputer dimana nantinya pengalaman ini dapat diterapkan di industri dunia kerja di seluruh Indonesia.

Adapun kurikulum yang telah disesuaikan oleh pihak mitra dari total jumlah 20 SKS terhitung satu (1) semester [9]. Yayasan Decoding Indonesia salah satu mitra MSIB7 tempat mahasiswa melaksanakan Pembelajaran Machine Learning, Mobile Development (Android), dan Cloud Computing. Peserta akan memiliki pengalaman dan terekspos dengan serba-serbi karier di industri dan pekerjaan di ekosistem teknologi Indonesia. Bangkit merupakan program pembelajaran yang dipimpin oleh Google dengan dukungan GoTo, Traveloka, Tokopedia dan DeepTech Foundation. Dengan dukungan Kampus Merdeka, Bangkit akan menawarkan tempat belajar untuk mahasiswa Indonesia untuk memastikan mereka relevan dengan kecakapan yang dibutuhkan oleh industri pada semester genap, tahun 2024/2025.

### 3. Hasil dan Peleksanaan

#### 3.1. Hasil

Kegiatan kegiatan yang dilaksanakan selama melakukan pembimbingan Studi Independen pada MSIB7 adalah dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2

Kegiatan Bulan September 2024

No.	Foto/Screenshot/Link Gdrive Open Akses	Keterangan Pendukung
1.		Pembekalan DPP Daring Online Meeting
2.		Memeriksa dan melengkapi AKUN DPP Kampus Merdeka Mulai dari memeriksa Daftar Kegiatan dan Memverifikasi Data Rekening dan KTP, NPWP
3.		Mempelajari Buku Saku DPP

4.



Mempelajari Template/Laporan MSIB7

5.



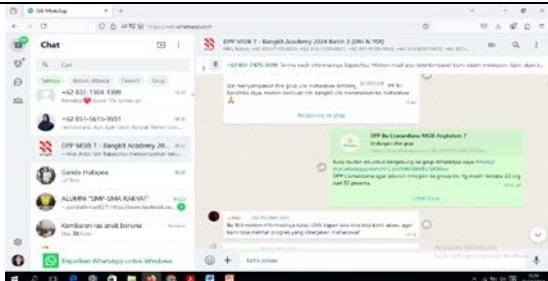
Koordinasi Awal dengan PIC Mitra

6.



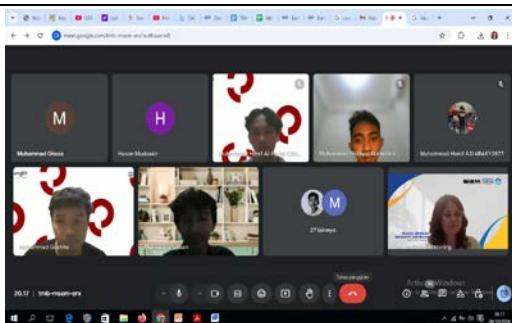
Mendata Mhs Studi Independen melalui WAG

7.

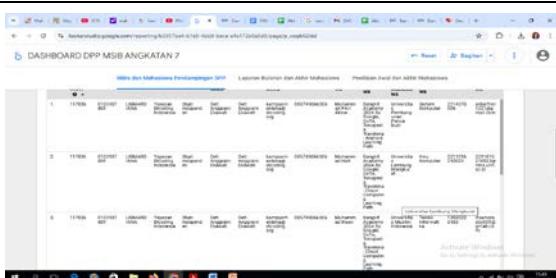
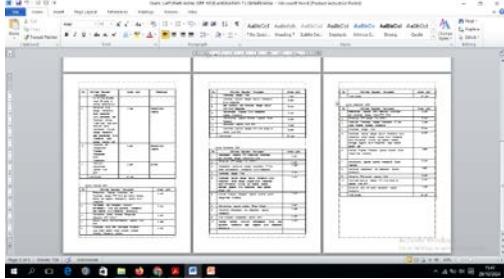


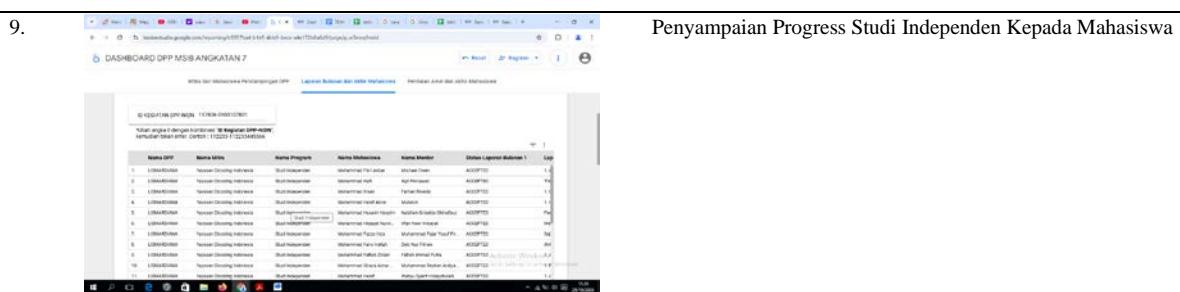
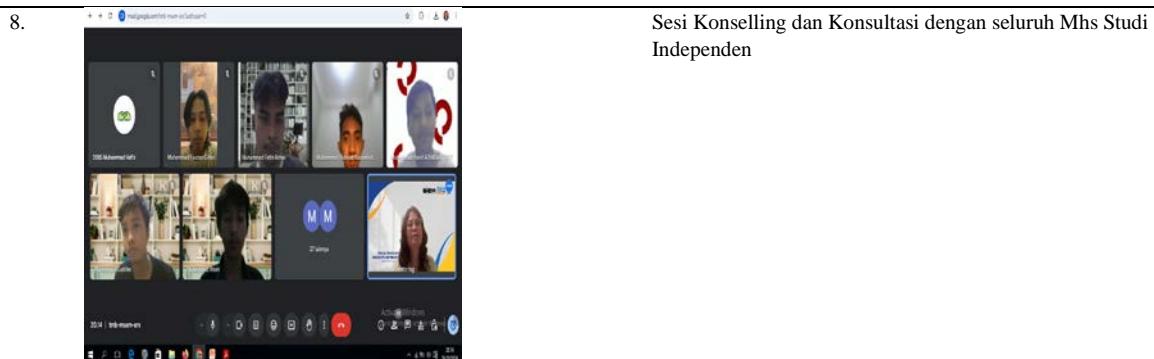
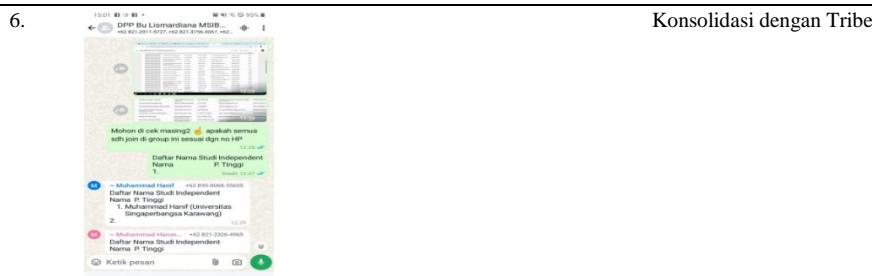
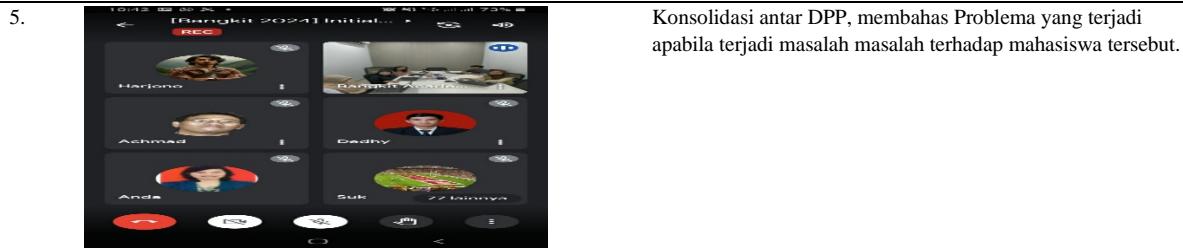
Memantau Progress Pendataan Mhs Independen tentang Keikutsertaan dalam Program Studi Independen (Karena di dlm dashboard jumlah peserta tdk sesuai dgn fakta dilapangan) Di dashboard jmlh Mhs 50 yg terdaftar, setelah didata menggunakan no HP mhs ternyata masih 22 orang yg tercatat kehadirannya

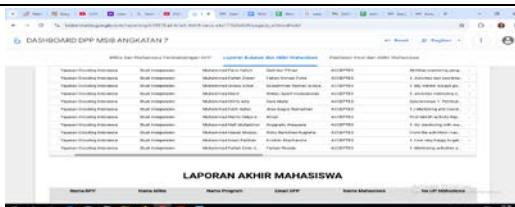
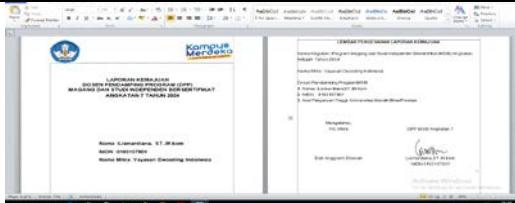
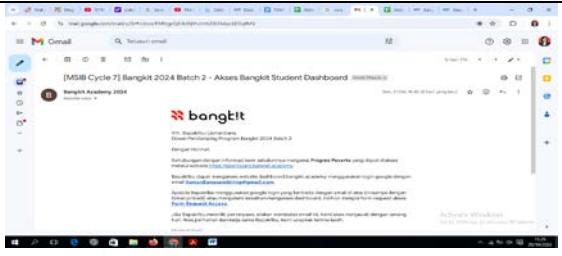
8.



Pertemuan Awal dengan Mahasiswa Studi Independen untuk Perkenalan dan Koordinasi tentang Tugas-tugas yang akan dilakukan serta memberikan Motivasi kepada mahasiswa agar pelaksanaan Studi Independen dapat berjalan dengfan baik

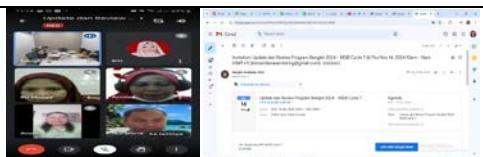
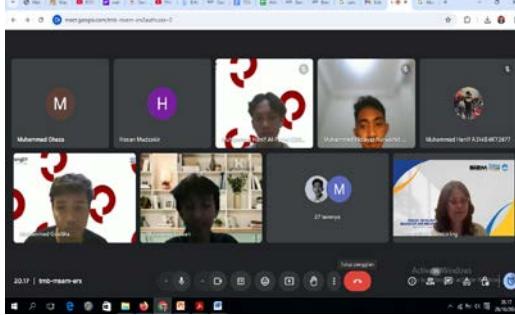
9.		Memantau dan Mengevaluasi Progress Pelaksanaan Studi Independent															
10.		Menyusun Perencanaan Laporan Kemajuan DPP September – Oktober 2024 MSIB7															
<hr/>																	
<p>Tabel 3 Kegiatan Bulan Oktober 2024</p> <table border="1"><thead><tr><th>No.</th><th>Foto/Screenshot/Link Gdrive Open Akses</th><th>Keterangan Pendukung</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td></td><td>Pelaksanaan Kegiatan Konsolidasi dan Koordinasi dengan PIC Mitra dan Mentor tentang arahan dan kegiatan berlangsung selama Studi Independen</td></tr><tr><td>2.</td><td></td><td>Mempelajari dan Memahami kurikulum pembelajaran mitra yang digunakan mahasiswa saat kegiatan studi independen berlangsung</td></tr><tr><td>3.</td><td></td><td>Memberikan arahan terhadap Penggunaan Dasboard DPP MSIB 7</td></tr><tr><td>4.</td><td></td><td>Diskusi Internal DPP-Pembahasan Laporan Awal DPP</td></tr></tbody></table>			No.	Foto/Screenshot/Link Gdrive Open Akses	Keterangan Pendukung	1.		Pelaksanaan Kegiatan Konsolidasi dan Koordinasi dengan PIC Mitra dan Mentor tentang arahan dan kegiatan berlangsung selama Studi Independen	2.		Mempelajari dan Memahami kurikulum pembelajaran mitra yang digunakan mahasiswa saat kegiatan studi independen berlangsung	3.		Memberikan arahan terhadap Penggunaan Dasboard DPP MSIB 7	4.		Diskusi Internal DPP-Pembahasan Laporan Awal DPP
No.	Foto/Screenshot/Link Gdrive Open Akses	Keterangan Pendukung															
1.		Pelaksanaan Kegiatan Konsolidasi dan Koordinasi dengan PIC Mitra dan Mentor tentang arahan dan kegiatan berlangsung selama Studi Independen															
2.		Mempelajari dan Memahami kurikulum pembelajaran mitra yang digunakan mahasiswa saat kegiatan studi independen berlangsung															
3.		Memberikan arahan terhadap Penggunaan Dasboard DPP MSIB 7															
4.		Diskusi Internal DPP-Pembahasan Laporan Awal DPP															

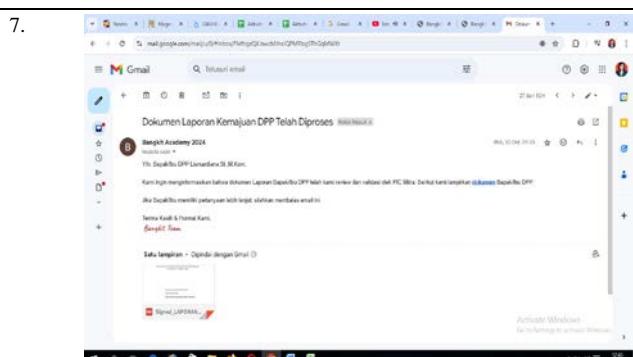
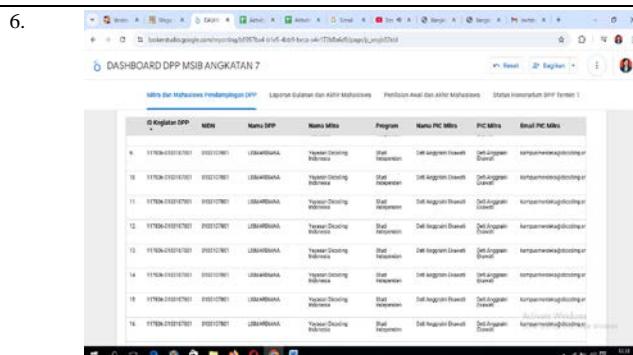
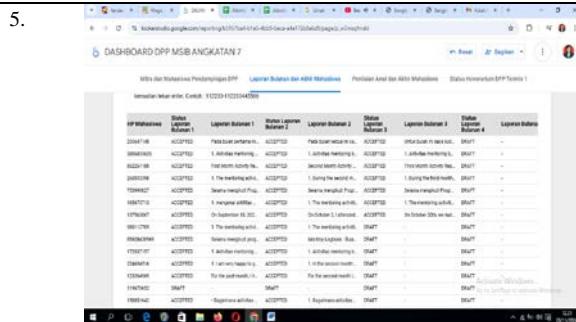


10.		Memonitoring Logbook Bulanan (Logbook Bulan Pertama)
11.		Pembuatan Laporan Awal DPP
12.		Konfirmasi Approval kepada PIC Mitra terkait isi Laporan Awal DPP by Email

Tabel 4

Kegiatan Bulan Nopember 2024

No.	Foto/Screenshot/Link Gdrive Open Akses	Keterangan Pendukung
1.		Pelaksanaan kegiatan Konsolidasi dan Koordinasi dengan PIC Mitra
2.		Konsolidasi dan pemantauan progress kegiatan mahasiswa Studi Independen
3.		Koordinasi dengan Tribe



Koordinasi lanjutan dengan seluruh mahasiswa studi independen untuk Pendataan jumlah S1 dan D3/D4 serta Program Studi melalui WAG

Pemantauan dan arahan Rekap Laporan Bulanan dan Penilaian Awal Mahasiswa

Lanjutan Monitoring Mendaftarkan keaktifan Mahasiswa Studi Independen melalui dashboardringkas kemenkabid. Terdapat tiga (3) mahasiswa yg tidak aktif dan tdk bisa dihubungi yaitu:

1. Muhammad Ihsan Nugraha Prodi TI Univ. Mulawarman
2. Muhammad Haidar Akita Tresnadi Prodi TI Univ.Negeri Surabaya
3. Muhammad Habil Habibi Prodi TI Univ. Negeri Surabaya

Validasi dan verifikasi dengan PIC/Mentor terkait Laporan

Group Discussion – DPP terkait dengan laporan dan rekognisi sks dan hal hal yang muncul di dalam meeting

9.		Melakukan Pengisian Survei Akhir Program MSIB 7
10.		Mengikuti Kegiatan dari MSIB
11.		Mengumpulkan bahan/materi dan menyusun Draft Pra Laporan Akhir DPP

Tabel 5  
Kegiatan Bulan Desember 2024

No.	Foto/Screenshot/Link Gdrive Open Akses	Keterangan Pendukung
1.		Pelaksanaan kegiatan Konsolidasi dan Koordinasi dengan PIC Mitra malalui Zoom Meeting

2.

Monitoring Logbook (Bulan Keempat)

3.

Koordinasi dengan dengan Tribe

4.

Koordinasi lanjutan dengan seluruh mahasiswa studi independen

5.

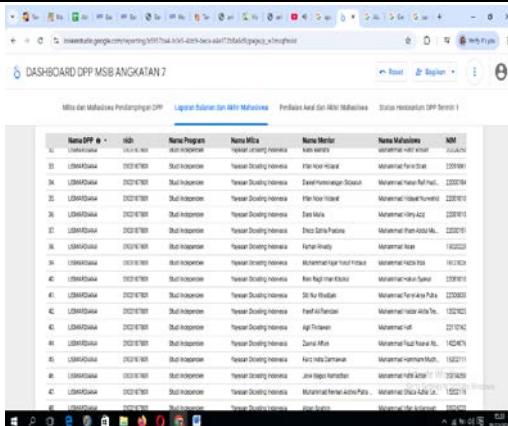
Konsolidasi/sharing session DPP topik pembahasan:

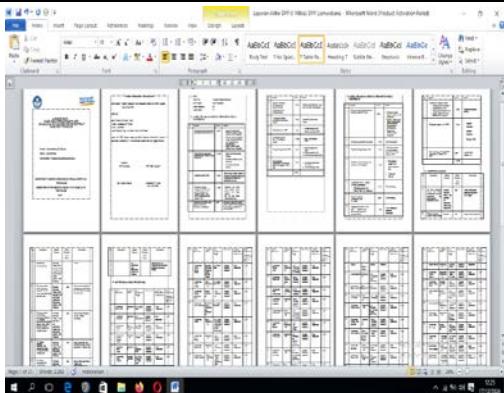
- Template Laporan Akhir Ceklist Task Akhir Mahasiswa

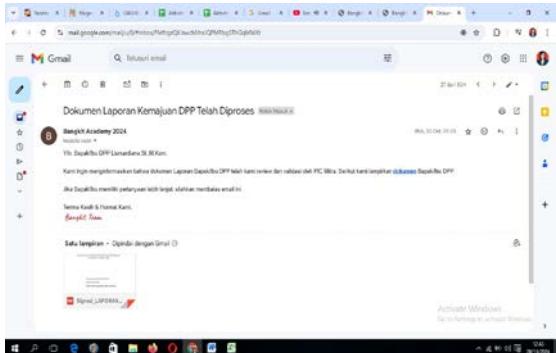
6.

Mengikuti Arahan dan memantau progres Kegiatan DPP oleh Tim MSIB Melalui WAG

7. 

8. 

9. 

10. 

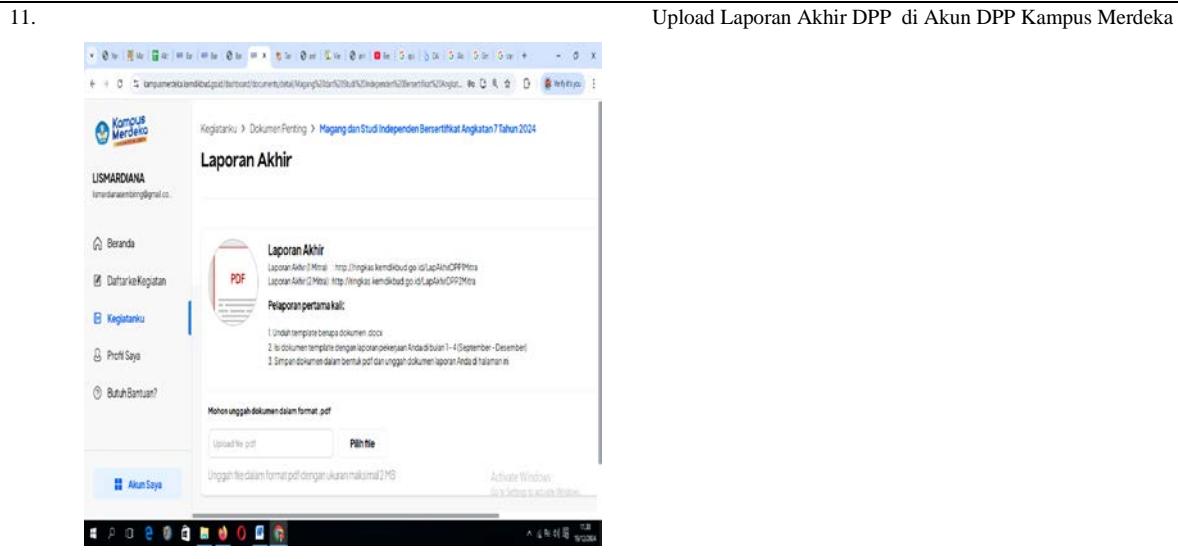
Koordinasi antar DPP, Mitra, serta Koord-PT untuk topik bahasan Pengisian Laporan Akhir DPP melalui WAG

Memastikan Mahasiswa Telah:

- Melengkapi Semua Laporan Akhir
- Mengumpulkan Laporan Akhir

Pembuatan Laporan Akhir DPP

Konfirmasi/Approval kepada PIC Mitra terkait isi Laporan Akhir DPP serta penguploadan ke akun kampus merdeka



#### 4. Kesimpulan

Hasil dari program [10] MSIB Magang dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) Kegiatan ini memiliki perbedaan yang signifikan dengan program magang pada umumnya; (2) Cenderung lebih terstruktur; (3) Program magang memberikan manfaat positif dan kontribusi kepada mitra atau perusahaan dalam memenuhi kebutuhan sumber daya manusia (SDM), (4) Memberi pengalaman dan pengetahuan kepada mahasiswa; (5) Mahasiswa memiliki kesempatan untuk berhubungan dengan tenaga ahli serta berjumpa dengan mahasiswa dari universitas atau institusi pendidikan yang berbeda. Sehingga kesempatan dalam memperoleh peluang untuk berpartisipasi dalam kegiatan yang berhubungan dengan dunia profesional; dan (6) Memiliki peluang untuk mendapatkan pekerjaan di perusahaan terkait. Saran dari kegiatan MSIB adalah pihak mentor dapat aktif berdiskusi dengan DPP tentang progres magang mahasiswa di perusahaan.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pimpinan pusat Kampus Merdeka terutama mas Aditya dan ibu Ola dan tim MSIB7 lainnya, yang setia selalu mendampingi DPP selama mengikuti pelaksanaan kegiatan MSIB7 berlangsung. Kepada mbak Dita Eka anggraini selaku mentor dari mitra kerja Yayasan Decoding Indonesia yang telah mengajari dan memberikan ilmu Pengetahuan yang sangat bermanfaat kepada Mahasiswa seluruh Perguruan Tinggi yang berkolaborasi dalam kegiatan MSIB7 ini untuk mendapatkan sertifikat yang baik.terimakasih juga saya ucapkan kepada Universitas Mandiri Bina Prestasi yang telah memberikan sarana dan prasarana untuk kelancaran kegiatan MSIB7 berlangsung sehingga dapat terlaksana dengan baik.

#### Referensi

- [1] P. M. H. A. Suhendar and Y. A. Pranata, "Peningkatan Kualitas Rumah Masyarakat Miskin Ekstrim oleh Peserta MSIB Kampus Merdeka Melalui Program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS) di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur," *E-Dimas J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 14, no. 3, pp. 601–609, 2023, doi: 10.26877/e-dimas.v14i3.14569.
- [2] N. Amaliatus Dwiana and S. N. Farida, "Peran Mahasiswa MSIB Batch 4 dalam Membangun Ekosistem Inovasi dan Entrepreneur Melalui Kompetisi Penjaringan Startup dan UMKM di PT Gama Inovasi Berdikari The Role of MSIB Batch 4 Students in Building Innovation and Entrepreneur Ecosystem through Startup," *JIPM J. Inf. Pengabdi. Masy.*, vol. 1, no. 3, 2023.
- [3] N. Sitanggang, P. L. A. Luthan, and C. G. G. T. Sibarani, "Melalui Unit Usaha Furnitur Di Universitas Negeri Medan," vol. 26, no. 2, pp. 96–102, 2020.
- [4] D. D. Lutfia and D. R. Rahadi, "Analisis Internship Bagi Peningkatan Kompetensi Mahasiswa," *J. Ilm. Manaj. Kesatuan*, vol. 8, no. 3, pp. 199–204, 2020, doi: 10.37641/jimkes.v8i3.340.

- [5] S. Rahmawati and T. S. Nugrahani, "Pengembangan Pendekatan Kreatif Inovatif Untuk Meningkatkan Jiwa Kewirausahaan," *J. Ekon. Pendidik. Dan Kewirausahaan*, vol. 7, no. 2, p. 129, 2019, doi: 10.26740/jepk.v7n2.p129-144.
- [6] T. S. Saputra, "Pendampingan mahasiswa magang program MSIB dalam pemberdayaan nasabah PT . BTPN Syariah untuk penguatan ekonomi mikro," vol. 8, pp. 3381–3391, 2024.
- [7] N. Satyahadewi, W. Warsidah, and I. N. Nabil, "Pelatihan Aplikasi Mendeley Sebagai Manajemen Referensi bagi Mahasiswa Peserta Magang dan Studi Independen Bersertifikat," *J. Community Dev.*, vol. 4, no. 3, pp. 271–277, 2024, doi: 10.47134/comdev.v4i3.183.
- [8] F. Sonata, J. Hutagalung, S. Kusnasari, R. Kustini, and I. Santoso, "Implementasi Program Kampus Merdeka Dalam Kegiatan Msib Magang Di Pt. Shippindo Teknologi Logistik," *JCES | FKIP UMMat*, vol. 7, no. 1, p. 33, 2024, doi: 10.31764/jces.v7i1.19991.
- [9] N. Rahmi, T. Triandini, W. Sari, G. Pratidina, and C. Wahyudin, "Self Efficacy Mahasiswa Dalam Mengikuti Program Pertukaran Mahasiswa Merdeka Batch 3," *Governance*, vol. 12, no. 1, pp. 37–48, 2024, doi: 10.33558/governance.v12i1.8192.
- [10] A. History and O. Available, "Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Teknologi Volume. 3, No. 4, Tahun 2024," no. 4, 2025.