

**PERENCANAAN PERLUASAN GEDUNG *WORKSHOP*
AIRPORT FACILITIES DENGAN METODE LRFD DI
BANDAR UDARA INTERNASIONAL
JENDERAL AHMAD YANI SEMARANG**

PROYEK AKHIR



Oleh :

EDELWEIS SILMI EKA JAZERA
NIT.30722032

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2025**

**PERENCANAAN PERLUASAN GEDUNG *WORKSHOP*
AIRPORT FACILITIES DENGAN METODE LRFD DI
BANDAR UDARA INTERNASIONAL
JENDERAL AHMAD YANI SEMARANG**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan



Oleh :

EDELWEIS SILMI EKA JAZERA
NIT.30722032

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN PERLUASAN GEDUNG *WORKSHOP*
AIRPORT FACILITIES DENGAN METODE LRFD DI
BANDAR UDARA INTERNASIONAL
JENDERAL AHMAD YANI SEMARANG

Oleh :
Edelweis Silmi Eka Jazera
NIT.30722032

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, Juli 2025

Pembimbing I : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T., M.T.
NIP. 198607072010122004

Pembimbing II : AGUS TRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 198502252010121001



Two handwritten signatures are present on the right side of the page, each followed by a dotted line for a name. The top signature is a cursive script, and the bottom signature is a more stylized, angular script.

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN PERLUASAN GEDUNG *WORKSHOP*
AIRPORT FACILITIES DENGAN METODE LRFD DI
BANDAR UDARA INTERNASIONAL
JENDERAL AHMAD YANI SEMARANG

Oleh :
Edelweis Silmi Eka Jazera
NIT.30722032

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : 18 Juli 2025

Panitia Penguji

- | | | | |
|---------------|---|---|---|
| 1. Ketua | : | <u>Dr. BAMBANG DRIYONO, S.SiT., ST., MM.</u>
NIP. 197103051993011001 |  |
| 2. Sekretaris | : | <u>FAHRUR ROZI, S.T., M.Sc.</u>
NIP. 197906202008121001 | |
| 3. Anggota | : | <u>RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T., M.T.</u>
NIP. 198607072010122004 | |

Ketua Program Studi
D3 Teknik Bangunan dan Landasan


LINDA WINIASRI, S.Psi., M.Sc.
NIP. 197810282005022001

ABSTRAK

PERENCANAAN PERLUASAN GEDUNG *WORKSHOP* *AIRPORT FACILITIES* DENGAN METODE LRFD DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL JENDERAL AHMAD YANI SEMARANG

Oleh:

Edelweis Silmi Eka Jazera
NIT.30722032

Perluasan gedung *workshop airport facilities* di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang menjadi kebutuhan penting seiring peningkatan aktivitas operasional dan kapasitas fasilitas pendukung bandara. Penelitian ini bertujuan merancang struktur baja gedung *workshop* yang aman menggunakan metode *Load and Resistance Factor Design* (LRFD), karena metode *Allowable Stress Design* (ASD) sudah tidak berlaku dalam standar perencanaan struktur terbaru. Selain itu, disusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk estimasi biaya.

Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif teknikal dengan analisis struktur baja menggunakan metode LRFD. Proses perancangan meliputi analisis beban, pemilihan profil baja, evaluasi faktor keamanan struktur, serta penyusunan RAB yang mencakup biaya material, peralatan, dan tenaga kerja sesuai volume pekerjaan. Dalam merencanakan struktur bangunan digunakan SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi Bangunan Baja Struktural, SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung dan SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Pada penelitian ini digunakan perangkat lunak SAP2000 V26 untuk analisis struktur dan AutoCAD 2025 untuk pemodelan gedung.

Gedung *workshop airport facilities* satu lantai berukuran 6×10 (m) dengan struktur baja. Profil yang digunakan: gording CNP 150.50.20.2,3; kolom dan regel WF 300.150.6,5.9; rafter WF 250.125.6.9; konsol WF 150.75.5.7; *wind brace* D10. RAB menunjukkan biaya pembangunan sebesar Rp.388.000.000,00 termasuk PPN 11%.

Kata Kunci : Struktur Baja, LRFD, *Workshop*, Profil Baja, Rencana Anggaran Biaya

ABSTRACT

STRUCTURAL DESIGN FOR THE EXPANSION OF THE AIRPORT FACILITIES WORKSHOP USING THE LRFD METHOD AT JENDERAL AHMAD YANI INTERNATIONAL AIRPORT SEMARANG

By:

Edelweis Silmi Eka Jazera
NIT.30722032

The expansion of the airport facilities workshop building at Jenderal Ahmad Yani International Airport Semarang has become an essential need in line with the increasing operational activities and the capacity of supporting airport facilities. This study aims to design a safe steel structure for the workshop building using the Load and Resistance Factor Design (LRFD) method, as the Allowable Stress Design (ASD) method is no longer valid in the latest structural planning standards. In addition, a Cost Budget Plan is prepared to estimate the cost.

The method used is engineering quantitative descriptive, with steel structure analysis using the LRFD method. The design process includes load analysis, selection of steel profiles, evaluation of structural safety factors, and the preparation of the cost estimation material, equipment, and labor according to work volume. In designing the structure, SNI 1729:2020 on Specifications for Structural Steel Buildings, SNI 1726:2019 on Earthquake Resistance Planning Procedures for Building and Non-building Structures, and SNI 1727:2020 on Minimum Loads for Building Planning and Other Structures are applied. This study uses SAP2000 V26 software for structural analysis and AutoCAD 2025 for building modeling.

The airport facilities workshop building, measuring 6×10 (m), is designed as a single-story steel structure. Profiles used: CNP 150.50.20.2,3 for purlins; WF 300.150.6,5.9 for columns and regents; WF 250.125.6.9 for rafters; WF 150.75.5.7 for consoles; and D10 for wind braces. The cost estimation shows a total construction cost of IDR 388.000.000,00 including 11% VAT.

Keywords : Steel Structure, LRFD, Workshop, Steel Profiles, Cost Estimation

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Edelweis Silmi Eka Jazera
NIT : 30722032
Program Studi : D3 Teknik Bangunan dan Landasan
Judul Proyek Akhir : Perencanaan Perluasan Gedung *Workshop Airport Facilities* Dengan Metode LRFD Di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang

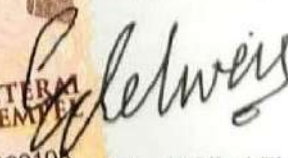
dengan ini menyatakan bahwa :

1. Proyek Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Proyek Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi dan Akademi Penerbangan.

Surabaya, 01 Juli 2025

Yang membuat pernyataan


Edelweis Silmi Eka Jazera
NIT.30722032


30.000
METERAN
TEMPER
7AMX418460106

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Berkat karunia tersebut, penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan baik. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Orang tua dan anggota keluarga yang telah memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
2. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E, M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Ibu Linda Winiasri, S.Psi., M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Ibu Ranatika Purwayudhaningsari, S.T., M.T. dan Bapak Agus Triyono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing.
5. Bapak Kolonel CPN Fajar Purwawidada, S.S., M.H., M.Sc., M.Tr (Han). selaku *General Manager* PT Angkasa Pura Indonesia Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang.
6. Bapak Fendhi Rahmadi, S.T., M.M. selaku *Airport Technical Senior Manager* PT Angkasa Pura Indonesia Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang.
7. Ibu Dika Arwinda Sulviari, S.T. selaku *Airport Facilities Department Head* PT Angkasa Pura Indonesia Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu segala keperluan penulis selama kegiatan praktik dan penyusunan proposal proyek akhir ini.

Penulis berharap proyek akhir ini memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Kesempurnaan proyek akhir ini diharapkan terwujud melalui kritik dan saran yang membangun.

Surabaya, 01 Juli 2025



Edelweis Silmi Eka Jazera
NIT. 30722032

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 9
2.1 Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	9
2.2 Material Baja	9
2.3 Metode Perencanaan Gedung Struktur Baja	14
2.4 Persyaratan Perencanaan Struktur Tahan Gempa	17
2.5 Konsep Pembebanan	19
2.6 Perencanaan Struktur Atas	21
2.7 Aplikasi Analisis Perencanaan Struktur Baja.....	21
2.8 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Bangunan Gedung	22
2.9 Kajian Peneliti Terdahulu yang Relevan.....	23
 BAB 3 METODE PENELITIAN.....	 31
3.1 Bagan Alir Penelitian	31
3.2 Pengumpulan Data	32
3.3 Pemodelan Desain Struktur	34
3.4 Perhitungan Manual	37
3.5 Perhitungan RAB	43
3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	43
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 45
4.1 Hasil Penelitian	45
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	51

BAB 5 PENUTUP	95
5.1 Simpulan.....	95
5.2 Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Terminal Penumpang Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang	1
Gambar 1.2 Lokasi Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	3
Gambar 1.3 Lokasi Rencana Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	3
Gambar 1.4 Gedung <i>Workshop Airport Facilities Existing</i> :.....	4
Gambar 2.1 Bentuk Profil Baja.....	11
Gambar 2.2 Penampang Batang Tarik	12
Gambar 2.3 Panjang Tekuk untuk Beberapa Kondisi Perletakan	13
Gambar 2.4 Spektrum Respons Desain.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Desain Penelitian	31
Gambar 3.2 <i>Masterplan</i> Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang.....	32
Gambar 3.3 Lokasi Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	32
Gambar 3.4 Wilayah Gempa Indonesia	33
Gambar 3.5 Grafik Respon Spektrum Gempa Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang	34
Gambar 3.6 Pemodelan menggunakan SAP2000 V26	36
Gambar 4.1 Lokasi Perencanaan Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	45
Gambar 4.2 Denah Perencanaan Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	48
Gambar 4.3 Denah Atap Perencanaan Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	48
Gambar 4.4 Tampak Depan dan Tampak Belakang Perencanaan Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	49
Gambar 4.5 Tampak Samping Perencanaan Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	49
Gambar 4.6 Potongan A Perencanaan Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	50
Gambar 4.7 Potongan B Perencanaan Perluasan Gedung <i>Workshop Airport Facilities</i>	50
Gambar 4.8 <i>Template New Model</i> SAP2000	51
Gambar 4.9 Menu <i>Quick Grid Lines</i> SAP2000	52
Gambar 4.10 <i>Pythagoras Rafter Kolom</i>	53
Gambar 4.11 <i>Define Grid System Data</i> SAP2000	53
Gambar 4.12 <i>Material Property Data</i> (a) Baja Struktural dan (b) Baja Tulangan	54
Gambar 4.13 Membuat Penampang di SAP2000	55
Gambar 4.14 <i>Frame Section Property</i> (a) Penampang WF dan (b) Penampang CNP.....	55
Gambar 4.15 <i>Assign Frame Section</i>	56
Gambar 4.16 <i>Define Load Pattern</i>	56
Gambar 4.17 <i>Define Load Cases</i>	57

Gambar 4.18 Berat Zincalume Steel	57
Gambar 4.19 <i>Wind Load Pattern</i> SAP2000	59
Gambar 4.20 Kasus Beban.....	59
Gambar 4.21 <i>Assign Area Wind Pressure Wx</i>	60
Gambar 4.22 <i>Assign Area Wind Pressure Wy</i>	61
Gambar 4.23 Seismic Load Pattern.....	62
Gambar 4.24 <i>Response Spectrum Function</i>	63
Gambar 4.25 Input Pembebanan	65
Gambar 4.26 <i>Run Analysis</i>	66
Gambar 4.27 Select Gording Release	67
Gambar 4.28 <i>Assign Frame Releases and Partial Fixity</i>	67
Gambar 4.29 <i>Auto Selection Sections Regel</i>	68
Gambar 4.30 <i>Assign Frame Sections</i>	68
Gambar 4.31 Hasil <i>Run Analysis</i>	69
Gambar 4.32 Hasil Analisis Struktur	70
Gambar 4.33 Gaya Dalam Batang Balok	73



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tipe Baut untuk Sambungan Baja	14
Tabel 2.2 Perbedaan Metode ASD dan LRFD.....	15
Tabel 2.3 Batas Lendutan Maksimum	21
Tabel 2.4 Kajian Peneliti Terdahulu yang Relevan	23
Tabel 2.5 Kajian Peneliti Terdahulu yang Relevan (Lanjutan).....	24
Tabel 2.6 Kajian Peneliti Terdahulu yang Relevan (Lanjutan).....	25
Tabel 2.7 Kajian Peneliti Terdahulu yang Relevan (Lanjutan).....	26
Tabel 2.8 Kajian Peneliti Terdahulu yang Relevan (Lanjutan).....	27
Tabel 2.9 Kajian Peneliti Terdahulu yang Relevan (Lanjutan).....	28
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	43
Tabel 4.1 Tabel Kebutuhan Minimal Fasilitas Sisi Darat	47
Tabel 4.2 Perhitungan Kasus Beban	60
Tabel 4.3 <i>Modal Participating Mass Ratio</i>	70
Tabel 4.4 <i>V Statik Base Reaction</i>	71
Tabel 4.5 <i>V Dinamik Base Reaction</i>	71
Tabel 4.6 <i>Joint Displacements</i>	71
Tabel 4.7 Gaya Dalam Balok	71
Tabel 4.8 Gaya Dalam Kolom	72
Tabel 4.9 Gaya Dalam untuk Sambungan Balok-Balok	72
Tabel 4.10 Gaya Dalam untuk Sambungan Balok-Kolom.....	72
Tabel 4.11 Gaya Dalam untuk Perencanaan Baseplate.....	72
Tabel 4.12 RAB Gedung Workshop Airport Facilities.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Spektrum Respon Desain Kota Semarang.....	A
Lampiran B.1 <i>Back Up Volume</i>	B-1
Lampiran B.2 Analisa Pekerjaan.....	B-2
Lampiran B.3 Daftar Harga Upah dan Bahan	B-3
Lampiran C.1 Gambar Teknis.....	C-1



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 Tata cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1729:2020 Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. Sni 1729-2020*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *SNI 1727:2020 Beban desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*.
- BPBD. (2023). *Dokumen Kajian Risiko Bencana Kota Semarang 2023-2027*. 3(November), 18.
- Fajarani, I. S., & Eratodi, I. G. L. B. (2020). Evaluasi Perencanaan Struktur Komposit Menggunakan Metode Load Resistance Factor Design (LRFD) Pada Gedung C Undiknas Denpasar. *Telsinas*, 3.
- Google. (2025). <https://earth.google.com/web/>. 15 Januari 2025.
- ICAO. (2022). *Annex 14 Aerodromes Volume I Aerodrome Design and Operations* (Vol. 9, Issue July).
- Karim, D. M., Setiadi, E., & Yulianto, Y. (2023). Analisis Struktur Pembangunan Pasar Ampera Menggunakan Metode LRFD. *MESA (Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Sipil, Teknik Arsitektur)*, 7.
- Kemenhub. (2014). PM 20 TAHUN 2014. *Kementerian Perhubungan Republik Indonesia*, 1–17.
- Kemenhub. (2021). PM 36 Tahun 2021. *Direktorat Jendral Perhubungan Udara*, 583, 1–26.
- Lihin, M. Z. (2015). *Studi Perencanaan Portal Baja Menggunakan Metode LRFD pada Gedung RS.Bhayangkara Makassar*. 54, 118–128.
- Liputan6. (n.d.). <https://www.liputan6.com/bisnis/read/3898425/cetak-rekor-muri-pembangunan-bandara-ahmad-yani-jadi-yang-tercepat>.
- Mauliza, Y., Putra, M. D. A., Suhada, F., Harahap, F. K., & Winata, A. C. (2023). Observasi Riview Jurnal Penelitian Varian Material Baja Karbon.
- Prayoga Widjajana, D., Purwayudhaningsari, R., & Triyono, A. (2024). *Perencanaan Ulang Struktur Baja Gedung Kantor Administrasi Bandar Udara Sugimanuru Muna Barat*.

- Presiden Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan*. 2.
- Pribadi, G., & Rumbyarso, Y. P. A. (2023). Analisis Profil Atap Baja WF dengan Metode LRFD Menggunakan SAP 2000 dan Idea StatiCa. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6.
- PT Angkasa Pura I (Persero). (2018). *Booklet Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang 2018*. 16.
- PT Angkasa Pura I (Persero). (2023). *Aerodrome Manual Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang*.
- Pusat Gempa Nasional. (2017). *Peta Sumber Bahaya dan Gempa Indonesia Tahun 2017*.
- Rahmawati, A. N., & Ningrum, D. N. (2021). *Perencanaan Struktur Atas Gedung Rusunawa Universitas Bojonegoro 6 (Enam) Lantai*. 6(2).
- Rakyat, K. P. U. dan P. (2025). <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/>. 25 Februari 2025.
- Rohmatin, S., Nursandah, F., Aprillia Karisma, D., Kamalika Khusna Ali, M., & Kadiri, U. (2023). Structure Design of Earthquake Resistant Steel Warehouse Building Based on LRFD Method in Kediri. *Jcebt*, 7(1). <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>
- Saulawani, A., & Wahab, W. (2023). Perencanaan RAB pada Pembangunan Struktur Rumah Tinggal Ramah Lingkungan Type 200 m2. *Jurnal. Ensiklopediaku*, 2.
- Septiani, S. T. V., Silitonga, E. P., Febriansyah, A., & ... (2024). *Buku Pembelajaran Analisa Struktur SAP 2000*. 1–7.
- Setiawan, A. (2008). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*.
- Suhardi, R., Rahardjo, P., & Wirawati, S. (2020). Rencana Penataan Area Fasilitas Penunjang Yang Berorientasi Pada Aktivitas Bandar Udara. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 1.
- Tampubolon, S. P. (2021). *Struktur Baja 1. Universitas Kristen Indonesia*.
- Ummah, M. S. (2019). Perencanaan Struktur Baja Komposit dengan Menggunakan Metode LRFD pada Bangunan Lima Lantai Pasar Sumedang, Kapanjen Kabupaten Malang. *Sustainability (Switzerland)*, 11.
- Walikota Semarang. (2024). *HSPK Kota Semarang 2024*.
- PUPR. (2025). *AHSP 2025*.