

**ANALISIS PERBANDINGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN
DAN RANGKA ATAP KAYU BERDASARKAN KEKUATAN
STRUKTUR DAN BIAYA KONSTRUKSI (STUDI KASUS :
GEDUNG *EMERGENCY OPERATION CENTER* BANDAR
UDARA JUWATA TARAKAN)**

PROYEK AKHIR



Oleh:

MAHARDIKA HAKIM PERMANA SAPUTRI
NIT. 30722061

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

**ANALISIS PERBANDINGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN
DAN RANGKA ATAP KAYU BERDASARKAN KEKUATAN
STRUKTUR DAN BIAYA KONSTRUKSI (STUDI KASUS :
GEDUNG *EMERGENCY OPERATION CENTER* BANDAR
UDARA JUWATA TARAKAN)**

PROYEK AKHIR

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



Oleh:

MAHARDIKA HAKIM PERMANA SAPUTRI
NIT. 30722061

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

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PERBANDINGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN DAN
RANGKA ATAP KAYU BERDASARKAN KEKUATAN STRUKTUR DAN
BIAYA KONSTRUKSI (STUDI KASUS : GEDUNG *EMERGENCY*
OPERATION CENTER BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN)

Oleh:

Mahardika Hakim Permana Saputri

NIT. 30722061

Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, Juli 2025

- 
1. Pembimbing I : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T.,M.T.
NIP. 19860707 201012 2 004
2. Pembimbing II : FAHRUR ROZI, S.T., M.Sc.
NIP. 19790620 200812 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN DAN
RANGKA ATAP KAYU BERDASARKAN KEKUATAN STRUKTUR DAN
BIAYA KONSTRUKSI (STUDI KASUS : GEDUNG *EMERGENCY*
OPERATION CENTER BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN)

Oleh:

Mahardika Hakim Permana Saputri

NIT. 30722061

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal: 24 Maret 2025

Panitia Penguji:

1. Ketua : AGUS TRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 19850225 201012 1 001
2. Sekretaris : Dr. WIWID SURYONO, S.Pd., M.M
NIP. 19611130 198603 1 001
3. Anggota : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T., M.T.
NIP. 19860707 201012 2 004

Ketua Program Studi
D3 Teknik Bangunan dan Landasan

LINDA WINIASRI, S.Psi., M.Sc.
NIP. 19781028 200502 2 001

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN DAN RANGKA ATAP KAYU BERDASARKAN KEKUATAN STRUKTUR DAN BIAYA KONSTRUKSI (STUDI KASUS : GEDUNG *EMERGENCY OPERATION CENTER* BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN)

Disusun oleh:

MAHARDIKA HAKIM PERMANA SAPUTRI

NIT. 30722061

Gedung Emergency Operation Centre (EOC) merupakan fasilitas strategis yang berfungsi sebagai pusat koordinasi dan pengendalian dalam situasi darurat. Secara umum, gedung ini dirancang untuk menjadi tempat yang aman dan terkendali guna mendukung pengambilan keputusan secara terpusat dalam kondisi krisis. Di lingkungan bandar udara, fungsi EOC menjadi semakin penting karena menjadi sarana bagi pihak bandara dan instansi terkait untuk berkolaborasi dalam menangani berbagai jenis keadaan darurat yang berpotensi mengganggu operasional dan keselamatan penerbangan. Mengingat krusialnya peran gedung tersebut, tugas akhir ini bertujuan untuk merancang ulang struktur rangka atap Gedung EOC di Bandar Udara Juwata, Tarakan, agar memenuhi standar keamanan dan kekuatan struktural sesuai dengan ketentuan dalam Standar Nasional Indonesia.

Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan simulasi perhitungan struktur menggunakan perangkat lunak SAP2000 serta perhitungan biaya berdasarkan analisis harga satuan dan volume pekerjaan. Data diperoleh dari gambar rencana teknis dan spesifikasi proyek aktual.

Hasil permodelan rangka atap baja ringan dan kayu menggunakan *software* SAP 200 V22 didapat, Kuda-kuda rangka atap baja ringan menggunakan CNP 100 x 50 x 20 x 3,2 mm dan gording CNP 50 x 35 x 20 x 2 mm. Rangka atap kayu menggunakan kayu kelas II meranti ukuran 8/12. Perbandingan baja ringan mengalami defleksi terbesar 1,754 mm, sedangkan struktur berbahan kayu mencatat nilai defleksi yang lebih besar, yaitu 2,137 mm. Perbandingan nilai ratio baja ringan 0,8 sedangkan kayu 0,312. Perbandingan biaya baja ringan menghasilkan total anggaran sebesar Rp64,240,993.00 (Enam Puluh Empat Juta Dua Ratus Empat Puluh Ribu Sembilan Ratus Sembilan Puluh Tiga Rupiah), sedangkan kayu mencapai Rp72,867,489.00 (Tujuh Puluh Dua Juta Delapan Ratus Enam Puluh Tujuh Ribu Empat Ratus Delapan Puluh Sembilan Rupiah).

Kata kunci : Bandar Udara Juwata Tarakan, Rangka Atap Baja, Rangka Atap Kayu, *EOC*, RAB.

ABSTRACT

ANALISIS PERBANDINGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN DAN RANGKA ATAP KAYU BERDASARKAN KEKUATAN STRUKTUR DAN BIAYA KONSTRUKSI (STUDI KASUS : GEDUNG *EMERGENCY OPERATION CENTER* BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN)

By:

MAHARDIKA HAKIM PERMANA SAPUTRI

NIT. 30722061

The Emergency Operation Center (EOC) building is a strategic facility that serves as a coordination and control center in emergency situations. In general, this building is designed to be a safe and controlled place to support centralized decision making in crisis conditions. In the airport environment, the EOC function is increasingly important because it is a means for the airport and related agencies to collaborate in handling various types of emergencies that have the potential to disrupt flight operations and safety. Given the crucial role of the building, this final project aims to redesign the roof truss structure of the EOC Building at Juwata Airport, Tarakan, to meet the safety and structural strength standards in accordance with the provisions in the Indonesian National Standard.

The method used is a quantitative approach with simulation of structural calculations using SAP2000 software and cost calculations based on unit price analysis and work volume. Data is obtained from technical plan drawings and actual project specifications.

The results of modeling lightweight steel and wood roof trusses using SAP 200 V22 software are obtained, lightweight steel roof truss using CNP 100 x 50 x 20 x 3.2 mm and CNP 50 x 35 x 20 x 2 mm gording. The wooden roof truss uses grade II meranti wood size 8/12. The lightweight steel comparison experienced the largest deflection of 1,754 mm, while the wooden structure recorded a much larger deflection value of 2,137 mm. The comparison of lightweight steel ratio value is 0.8 while wood is 0.312. The lightweight steel cost comparison resulted in a total budget of Rp64,240,993.00, while wood reached Rp72,867,489.00.

Keywords: Juwata Tarakan Airport, Steel Roof Frame, Timber Roof Frame, EOC, RAB.

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mahardika Hakim Permana Saputri

NIT : 30722061

Program Studi : DIII Teknik Bangunan dan Landasan

Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan dan Rangka Atap Kayu Berdasarkan Kekuatan Struktur dan Biaya Kontruksi (Studi Kasus : Gedung *Emergency Operation Center* Bandar Udara Juwata Tarakan)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas 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, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas 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 nomor yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 26 Juli 2025
Yang membuat pernyataan

Mahardika Hakim Permana S
NIT. 30722061

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek akhir dengan judul **“ANALISIS PERBANDINGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN DAN RANGKA ATAP KAYU BERDASARKAN KEKUATAN STRUKTUR DAN BIAYA KONSTRUKSI (STUDI KASUS : GEDUNG EMERGENCY OPERATION CENTER BANDAR UDARA JUWATA TARAKAN)”** ini dengan baik.

Penyusunan Proyek akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat akademik menyelesaikan pendidikan di program studi Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Dalam menyelesaikan Proyek akhir ini, penulis banyak menerima bantuan baik dalam bentuk moral, materi, maupun bimbingan dari berbagai pihak sehingga penyusunan Proyek akhir dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, berkat, dan karunia-Nya dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Kedua orang tua dan saudara penulis yang selalu mendoakan serta memberi dukungan kepada penulis.
3. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Ibu Linda Winiasri, S.Psi., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Ibu Ranatika Purwayudhaningsih, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam proses penulisan proyek akhir ini.
6. Bapak Fahrur Rozi, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam proses penulisan proyek akhir ini.
7. Bapak Didik Mushtofa selaku Kepala Unit Bangunan Bandar Udara Juwata Tarakan.
8. Seluruh Karyawan dan Staf Bandar Udara Juwata Tarakan.
9. Rekan-rekan TBL VII yang selalu memberikan dukungan dan saran, serta adik-adik TBL VIII dan TBL IX yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
10. Serta semua pihak yang penulis tidak bisa sebutkan yang telah menemani dan memberi semangat, doa, serta dukungan.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih memiliki banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap proyek akhir ini dapat bermanfaat untuk banyak orang.

Surabaya, 24 Maret 2025

Penulis

Mahardika Hakim Permana Saputri
NIT. 30722061



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 7
2.1 Pelayanan Darurat Bandar Udara.....	7
2.1.1. Keselamatan Penerbangan	7
2.1.2. Keadaan Darurat.....	7
2.1.3. Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat	7
2.2 <i>Emergency Operation Center</i>	8
2.3 Kontruksi Rangka Atap.....	8
2.4 Struktur Kayu	9
2.5 Struktur Baja Ringan.....	11
2.6 Nilai Tingkat Kerusakan	14
2.7 Program Analisis Struktur.....	15
2.8 Rencana Anggaran Biaya	17
2.9 Penelitian Terdahulu.....	18
 BAB 3 METODE PENELITIAN.....	 23
3.1 Bagan Alur Perencanaan	23
3.2 Pengumpulan Data	23
3.3 Pembebanan	24
3.4 Analisis Struktur	26
3.5 Perencanaan Dimensi Batang.....	27
3.6 Perhitungan Anggaran Biaya	28
3.7 Perbandingan Ketahanan Struktur dan Anggaran Biaya.....	28
3.8 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28

BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1	Data Perencanaan	31
4.1.1	Data Perencanaan Baja Ringan	31
4.1.2	Data Perencanaan Kayu	31
4.2	Desain Rangka Atap	32
4.2.1	Desain Rangka Atap Baja Ringan.....	32
4.2.2	Desain Rangka Atap Kayu	32
4.3	Pembebanan	33
4.3.1	Pembebanan Rangka Atap Baja Ringan.....	33
4.3.2	Pembebanan Rangka Atap Kayu.....	33
4.4	Permodelan SAP 2000	34
4.4.1	Permodelan Rangka Atap Baja Ringan	34
4.4.2	Permodelan Rangka Atap Kayu	38
4.5	Sambungan.....	41
4.5.1	Sambungan Baja Ringan	41
4.5.2	Sambungan Kayu	55
4.6	Perbandingan Ketahanan Struktur.....	59
4.6.1	Analisis Ketahanan Struktur Baja Ringan.....	59
4.6.2	Analisis Ketahanan Struktur Kayu.....	59
4.6.3	Perbandingan Ketahanan Struktur Kayu dan Baja Ringan	61
4.7	Perbandingan Anggaran Biaya.....	63
4.7.1	Volume Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan.....	63
4.7.2	Volume Pekerjaan Rangka Atap Kayu	64
4.7.3	Rencana Anggaran Biaya Rangka Atap Baja Ringan	66
4.7.4	Rencana Anggaran Biaya Rangka Atap Kayu.....	66
4.7.5	Perbandingan Rencana Anggaran Biaya	67
BAB 5	PENUTUP	69
5.1	Simpulan	70
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 .1 Pelaksanaan Koordinasi di Gedung Administrasi Bandar Udara Juwata.....	2
Gambar 3 .1 Diagram alur.....	23
Gambar 3 .2 Denah Lantai Gedung EOC.....	24
Gambar 3 .3 Lokasi pembangunan Gedung Emergency Operation Center (EOC).....	29
Gambar 4. 1 Rangka Atap Baja Ringan	32
Gambar 4. 2 Rangka Atap Kayu	32
Gambar 4. 3 Pembebanan Angin Rangka Atap Baja Ringan	33
Gambar 4. 4 Pembebanan Angin Rangka Atap Kayu	34
Gambar 4. 5 Definisi Material Baja Ringan	34
Gambar 4. 6 Definisi Frame Baja Ringan.....	35
Gambar 4. 7 Definisi Beban Baja Ringan.....	35
Gambar 4. 8 Kombinasi Pembebanan Baja Ringan.....	36
Gambar 4. 9 Pembebanan pada gording Baja Ringan.....	36
Gambar 4. 10 Beban pada gording.....	37
Gambar 4. 11 Hasil pembebanan Baja Ringan	37
Gambar 4. 12 Definisi Material Kayu.....	38
Gambar 4. 13 Definisi Frame Kayu	39
Gambar 4. 14 Definisi Beban Kayu	39
Gambar 4. 15 Kombinasi pembebanan kayu	40
Gambar 4. 16 Beban Gording	40
Gambar 4. 17 Permodelan Rangka Atap Kayu	41
Gambar 4. 18 Sambungan 1 Baja Ringan	41
Gambar 4. 19 Sambungan 2 Baja Ringan	44
Gambar 4. 20 Sambungan 3 Baja Ringan	47
Gambar 4. 21 Sambungan 4 Baja Ringan	51
Gambar 4. 22 Sambungan 1 kayu	55
Gambar 4. 23 Sambungan 2 kayu	56
Gambar 4. 24 Sambungan 3 kayu	57
Gambar 4. 26 Sambungan 4 kayu	58
Gambar 4. 27 Gambar Grafik Perbandingan Defleksi	61
Gambar 4. 28 Gambar Grafik Perbandingan Ratio.....	62
Gambar 4. 29 Gambar Grafik Perbandingan Rencana Anggaran Biaya	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2 .1 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 3 .1 Waktu Penelitian.....	29
Tabel 4. 1 Tabel Ratio dan Defleksi Baja Ringan	59
Tabel 4. 2 Tabel Defleksi Kayu.....	61
Tabel 4. 3 Volume Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan	63
Tabel 4. 4 Volume Pekerjaan Rangka Atap Kayu	64
Tabel 4. 6 Rencana Anggaran Biaya Rangka Atap Baja Ringan.....	66
Tabel 4. 7 Rencana Anggaran Biaya Rangka Atap Kayu.....	66



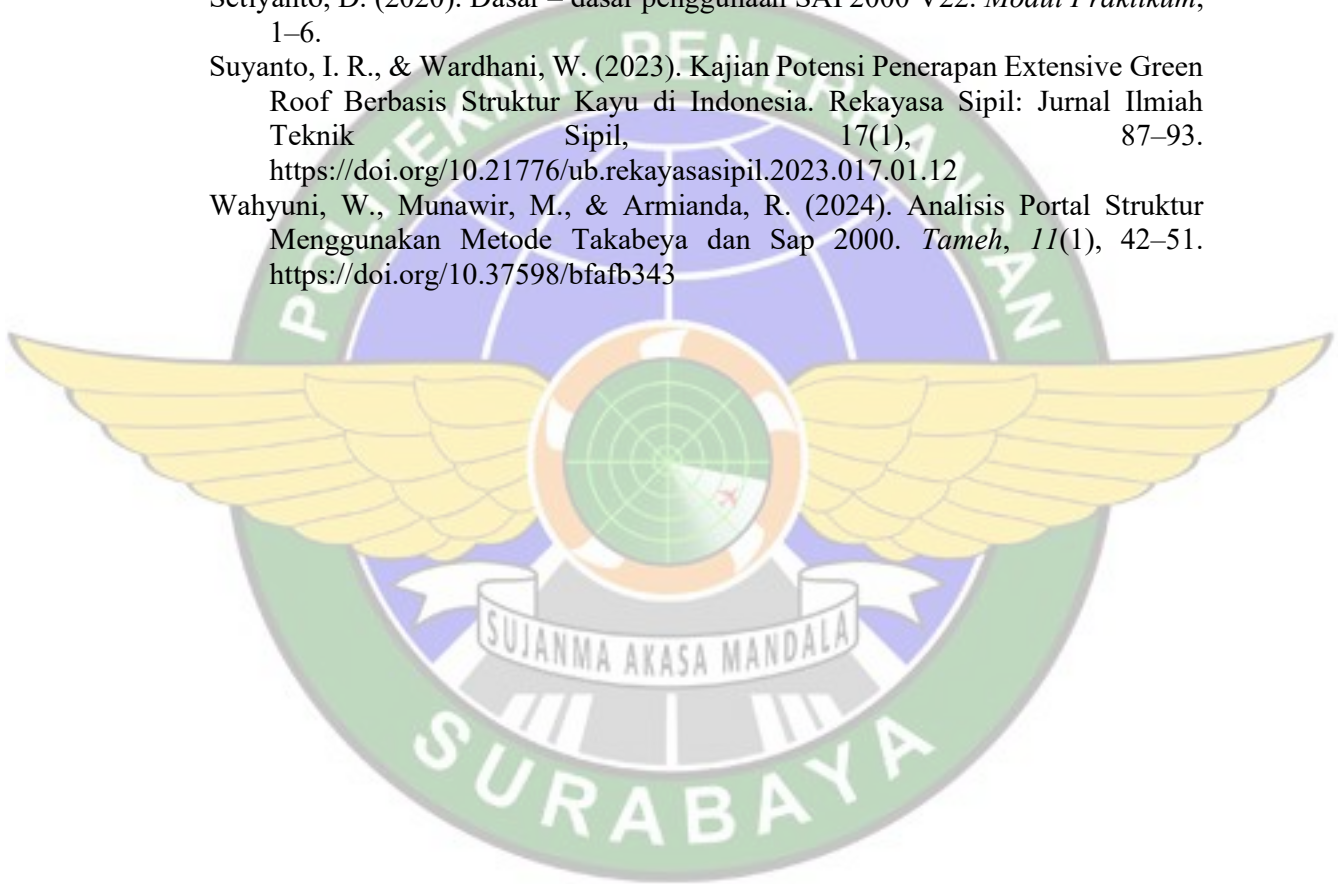
DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Dasar Harga Satuan.....	A-1
Lampiran B. Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	B-1
Lampiran C. Desain Rangka Atap.....	C-1
C. 1 Desain Denah Gedung <i>Emergency Operation Center</i>	C-1
C. 2 Detail rangka atap baja ringan.....	C-2
C. 3 Detail rangka atap kayu.....	C-3
C. 4 Tampak atas rangka atap kayu	C-4
C. 5 Tampak samping rangka atap kayu	C-5
C. 6 Potongan AA rangka atap kayu.....	C-6
C. 7 Tampak atas atap baja ringan	C-7
C. 8 Tampak samping rangka atap baja ringan	C-8
C. 9 Potongan AA rangka atap baja ringan	C-9
C. 10 Detail sambungan 1 rangka atap kayu	C-10
C. 11 Detail sambungan 2 rangka atap kayu.....	C-11
C. 12 Detail sambungan 3 rangka atap kayu	C-12
C. 13 Detail sambungan 4 rangka atap kayu	C-13
C. 14 Detail sambungan 1 rangka atap baja ringan	C-14
C. 15 Detail sambungan 2 rangka atap baja ringan	C-15
C. 16 Detail sambungan 3 rangka atap baja ringan	C-16
C. 17 Detail sambungan 4 rangka atap baja ringan	C-17

DAFTAR PUSTAKA

- Adler, C. O., & Murphy, T. A. (2016). *Systems and methods for providing emergency location functionality*.
<https://patents.google.com/patent/US10071819B2/en>
- Aldiansyah, M., Ratnayanti, K. R., & Desmaliana, E. (2021). Kajian Teknis Waktu dan Biaya pada Perbandingan Struktur Atap Kayu dan Struktur Atap Baja Ringan. (Hal. 118-129). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(1), 118.
<https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i1.118>
- Asiva Noor Rachmayani. (2020). *Struktur Kayu*. 6.
- Augustina, S., Wahyudi, I., Darmawan, I. W., Malik, J., Kojima, Y., Okada, T., & Okano, N. (2021). Pengaruh Karakteristik Kimia terhadap Sifat Mekanis dan Keawetan Alami Tiga Jenis Kayu Kurang Digunakan (Effect of Chemical Characteristics on Mechanical and Natural Durability Properties of Three Lesser-Used Wood Species). *Journal of Symbolic Logic*, 9(1), 161–178.
<https://doi.org/10.23960/JSL19161-178>
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan gedung dan struktur lain*. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 7973:2013 *Spesifikasi desain untuk kontruksi kayu*. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). SNI 8399:2017 *Profil rangka baja ringan*. Jakarta
- Belviando, E. L. (2023). *Analisis Kesiapan Emergency Operation Center dalam Menunjang Pelayanan Darurat di Bandar Udara Jendral Ahmad Yani Semarang*.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2023). PR 21 Tahun 2023. *Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual Of Standard CASR Part 139) Aerodrome Daratan, Vol. 1*, 1–451.
- Jiang, K., Li, Q., & Zhang, Y. (2016). *Lightweight steel construction house*.
- Hillock, R. (2022). Application of Calculus in the Elastic Curve (Deflection). *Undergraduate Journal of Mathematical Modeling: One + Two*, 12(2).
<https://doi.org/10.5038/2326-3652.12.2.4946>
- Ilyas Kurniawan, R., Ridwan, A., Winarto, S., & Candra, A. I. (2019). Perencanaan Pondasi Tiang (Studi Kasus Hotel Merdeka Tulungagung). *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 144.
<https://doi.org/10.30737/jurmateks.v2i1.406>
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM 8 Tahun 2010 *Program Keselamatan Penerbangan Nasional*.
- Keputusan Menteri perhubungan Nomor: KM 31 Tahun 2021 *Sertifikasi Operasi Bandar Udara*.
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM 77 tahun 2015 *Standarisasi dan Sertifikasi Fasilitas Bandar Udara*.
- Mekar Ria Pangaribuan. (2020). Baja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Rangka Atap Bangunan Rumah Masyarakat. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2, 648–655.
- Oktarina, D., & Darmawan, A. (2015). Analisa Perbandingan Rangka Atap Baja

- Ringan Dan Rangka Atap Kayu Dari Segi Analisis Struktur Dan Anggaran Biaya. *Jurnal Konstruksia*, 7, 27–36.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konstruksia/article/download/647/601>
- Price, J. C., & Forrest, J. S. (2016). *Airport Emergency Planning, Part II: Emergency Management Functions* (pp. 427–487).
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800515-6.00011-1>
- Saputra, E., Agyms, T. A., Eka, V., Sidabutar, Y. F. D., & Suciati, H. (2024). Analisis Penggunaan Kayu sebagai Bahan Konstruksi dalam Pembangunan: Studi Kasus dan Observasi Lapangan. *Zona Sipil: Program Studi Teknik Sipil Universitas Batam*. <https://doi.org/10.37776/zs.v14i1.1471>
- Setiyanto, D. (2020). Dasar – dasar penggunaan SAP2000 V22. *Modul Praktikum*, 1–6.
- Suyanto, I. R., & Wardhani, W. (2023). Kajian Potensi Penerapan Extensive Green Roof Berbasis Struktur Kayu di Indonesia. *Rekayasa Sipil: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 17(1), 87–93.
<https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2023.017.01.12>
- Wahyuni, W., Munawir, M., & Armianda, R. (2024). Analisis Portal Struktur Menggunakan Metode Takabeya dan Sap 2000. *Tameh*, 11(1), 42–51.
<https://doi.org/10.37598/bfafb343>





Lampiran A Dasar Harga Satuan

Pekerjaan : Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan dan Rangka Atap Kayu Berdasarkan Kekuatan Struktur dan Biaya Kontruksi (Studi Kasus : Gedung *Emergency Operation Center* Bandar Udara Juwata Tarakan)

Lokasi : Bandar Udara Juwata Tarakan

A. UPAH

No	Uraian Item	Satuan	Harga Satuan	Keterangan Sumber
1	Pekerja	oh	Rp 140,000.00	HSPK Tarakan 2024
2	Mandor	oh	Rp 190,000.00	HSPK Tarakan 2024
3	Kepala tukang	oh	Rp 180,000.00	HSPK Tarakan 2024
4	Tukang besi	oh	Rp 170,000.00	HSPK Tarakan 2024
5	Tukang kayu	oh	Rp 170,000.00	HSPK Tarakan 2024

B. ALAT DAN BAHAN

No	Uraian Item	Satuan	Harga Satuan	Keterangan Sumber
1	C 100	m	Rp 18,000.00	HSPK Tarakan 2024
2	C 50	m	Rp 16,000.00	HSPK Tarakan 2024
3	Baut (Screw driver)	bh	Rp 900.00	HSPK Tarakan 2024
4	Dynalbolt	bh	Rp 34,000.00	HSPK Tarakan 2024
5	Reng	m2	Rp 18,000.00	HSPK Tarakan 2024
6	Zincalume	m2	Rp 106,700.00	HSPK Tarakan 2024
7	Screw Cteks 12-4x50	bh	Rp 3,000.00	HSPK Tarakan 2024
8	Screw Cteks 10x16-16	bh	Rp 1,800.00	HSPK Tarakan 2024
9	Kayu kelas II	m3	Rp 3,300,000.00	HSPK Tarakan 2024
10	Besi plat	m2	Rp 27,000.00	HSPK Tarakan 2024
11	Paku biasa	bh	Rp 24,000.00	HSPK Tarakan 2024
12	Kaso-kaso (5x7) cm	m3	Rp 2,800,000.00	HSPK Tarakan 2024
13	Reng (2x3) cm	m3	Rp 2,000,000.00	HSPK Tarakan 2024
14	Besi strip tebal 5 mm	kg	Rp 27,000.00	HSPK Tarakan 2024

Lampiran B Analisis Harga Satuan Pekerjaan

1	Pemasangan 1 m2 rangka atap baja ringan				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	oh	0.02	Rp 140,000.00	Rp2,800.00
2	Mandor	oh	0.05	Rp 190,000.00	Rp9,500.00
3	Kepala Tukang	oh	0.01	Rp 180,000.00	Rp1,800.00
4	Tukang besi	oh	0.45	Rp 170,000.00	Rp76,500.00
B	Material				
1	C 100	m	1.488	Rp 18,000.00	Rp26,784.00
2	C 50	m	2.32	Rp 16,000.00	Rp37,120.00
3	Screw Cteks 12-4x20	bh	28	Rp 900.00	Rp25,200.00
4	Dynalbolt	bh	2	Rp 34,000.00	Rp68,000.00
5	Reng	m2	3.6	Rp 18,000.00	Rp64,800.00
C	Alat				
JUMLAH					Rp312,504.00
2	Pemasangan 1 m2 atap zinalume				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	oh	0.02	Rp 140,000.00	Rp2,800.00
2	Mandor	oh	0.006	Rp 190,000.00	Rp1,140.00
3	Kepala Tukang	oh	0.01	Rp 180,000.00	Rp1,800.00
4	Tukang Kayu	oh	0.08	Rp 170,000.00	Rp13,600.00
B	Material				
1	zinalume	m2	1.1	Rp 97,000.00	Rp106,700.00
2	Screw Cteks 12-4x20	bh	8	Rp 600.00	Rp4,800.00
C	Alat				
JUMLAH					Rp130,840.00

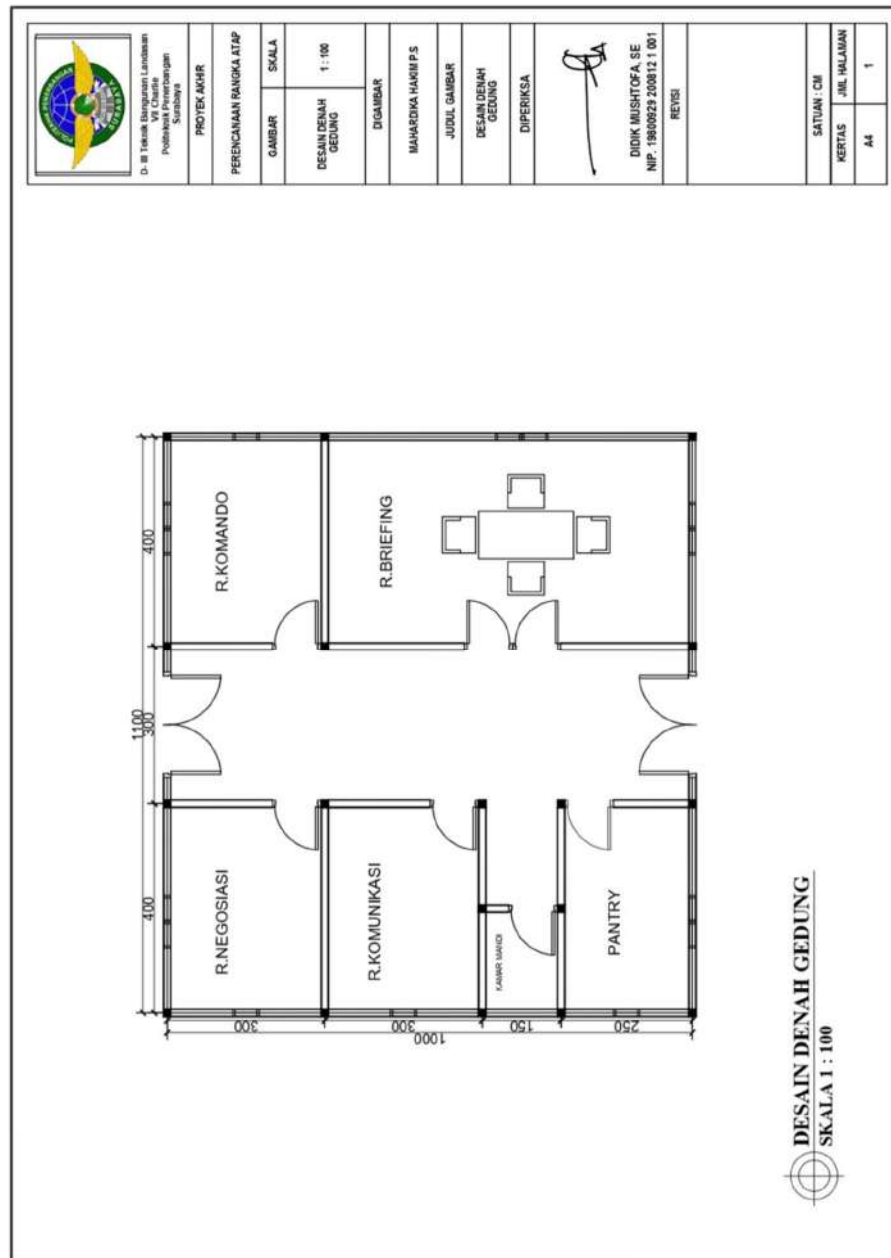
3	Pemasangan 1 m3 kuda kuda konvensional kayu kelas II				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	oh	4	Rp 140,000.00	Rp560,000.00
2	Mandor	oh	0.2	Rp 190,000.00	Rp38,000.00
3	Kepala Tukang	oh	1.2	Rp 180,000.00	Rp216,000.00
4	Tukang kayu	oh	12	Rp 170,000.00	Rp2,040,000.00
B	Material				
1	kayu kelas II	m3	1.1	Rp 3,300,000.00	Rp3,630,000.00
2	Besi plat	m2	15	Rp 27,000.00	Rp405,000.00
3	Baut Ø ½	bh	5.6	Rp 24,000.00	Rp134,400.00
C	Alat				
JUMLAH					Rp7,023,400.00
4	Pemasangan 1 m2 usuk dan reng				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	oh	0.1	Rp 140,000.00	Rp14,000.00
2	Mandor	oh	0.005	Rp 190,000.00	Rp950.00
3	Kepala Tukang	oh	0.01	Rp 180,000.00	Rp1,800.00
4	Tukang kayu	oh	0.1	Rp 170,000.00	Rp17,000.00
B	Material				
1	Kaso - kaso (5x7) cm	m3	0.014	Rp 2,800,000.00	Rp39,200.00
2	Reng (2x3) cm	m3	0.0036	Rp 2,000,000.00	Rp7,200.00
3	Baut Ø ½	kg	3	Rp 24,000.00	Rp72,000.00
C	Alat				
JUMLAH					Rp152,150.00
5	Pemasangan 1 m2 konstruksi gording kayu kelas II				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	oh	2.4	Rp 140,000.00	Rp336,000.00
2	Mandor	oh	0.12	Rp 190,000.00	Rp22,800.00
3	Kepala Tukang	oh	0.72	Rp 180,000.00	Rp129,600.00
4	Tukang kayu	oh	7.2	Rp 170,000.00	Rp1,224,000.00
B	Material				
1	kayu kelas II	m3	1.1	Rp 3,300,000.00	Rp3,630,000.00
2	Besi strip tebal 5 mm	kg	15	Rp 27,000.00	Rp405,000.00
3	Baut Ø ½	kg	3	Rp 24,000.00	Rp72,000.00

C	Alat				
JUMLAH					Rp5,819,400.00
6	Pemasangan 1 m2 atap zinalume				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	oh	0.02	Rp 140,000.00	Rp2,800.00
2	Mandor	oh	0.006	Rp 190,000.00	Rp1,140.00
3	Kepala Tukang	oh	0.01	Rp 180,000.00	Rp1,800.00
4	Tukang Kayu	oh	0.08	Rp 170,000.00	Rp13,600.00
B	Material				
1	zinalume	m2	1.1	Rp 97,000.00	Rp106,700.00
2	Screw Cteks 12-4x20	bh	8	Rp 600.00	Rp4,800.00
C	Alat				
JUMLAH					Rp130,840.00
7	Pemasangan nok zinalume				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	oh	0.02	Rp 140,000.00	Rp2,800.00
2	Mandor	oh	0.006	Rp 190,000.00	Rp1,140.00
3	Kepala Tukang	oh	0.01	Rp 180,000.00	Rp1,800.00
4	Tukang Kayu	oh	0.08	Rp 170,000.00	Rp13,600.00
B	Material				
1	nok spandek zinalume	m2	2.1	Rp 29,000.00	Rp60,900.00
2	Screw Cteks 12-4x20	bh	6	Rp 900.00	Rp5,400.00
C	Alat				
JUMLAH					Rp85,640.00
8	Pemasangan 1 m lisplank				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	oh	0.1	Rp 140,000.00	Rp14,000.00
2	Mandor	oh	0.005	Rp 190,000.00	Rp950.00
3	Kepala Tukang	oh	0.02	Rp 180,000.00	Rp3,600.00
4	Tukang Kayu	oh	0.2	Rp 170,000.00	Rp34,000.00
B	Material				
1	Kayu meranti	m3	0.011	Rp 3,300,000.00	Rp36,300.00

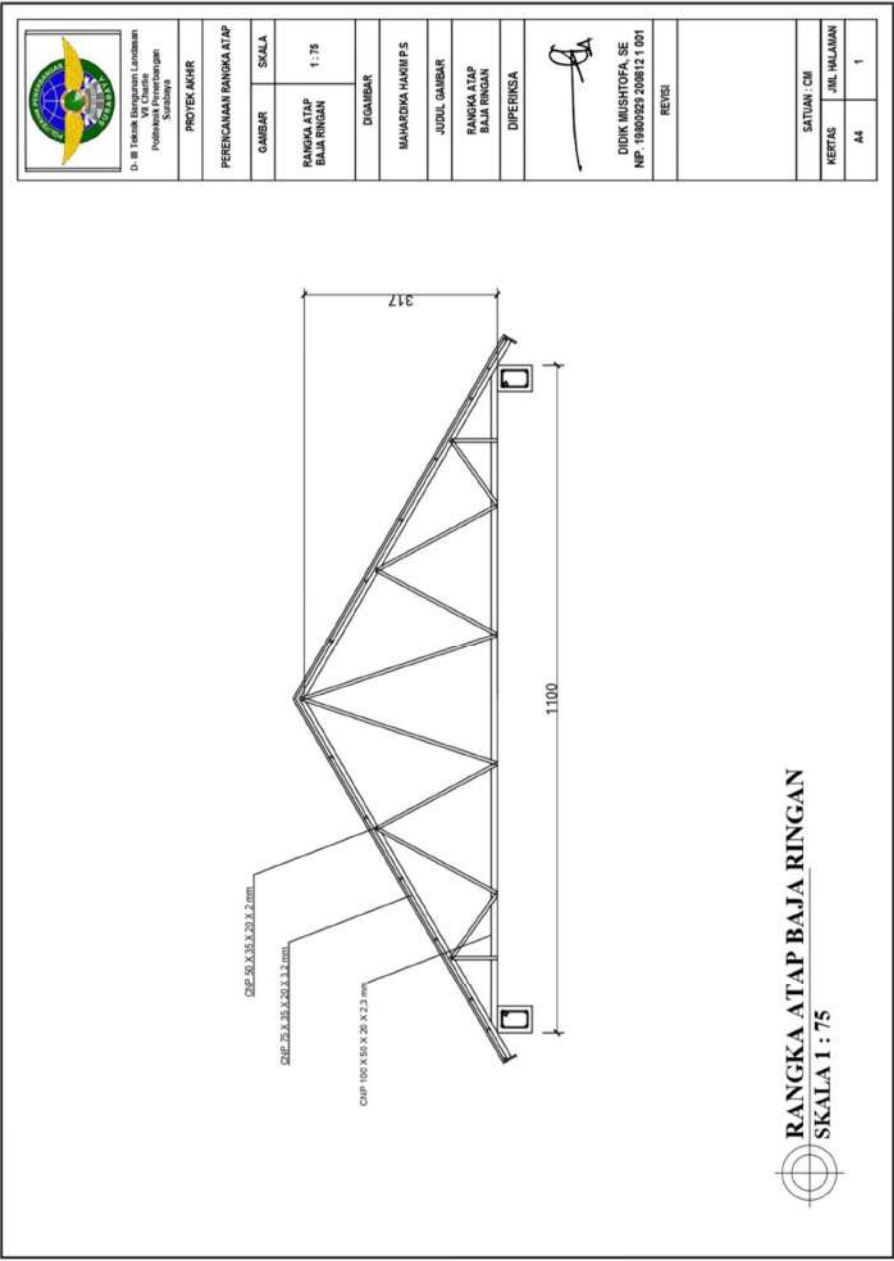
2	Baut Ø ½	kg	0.1	Rp 24,000.00	Rp2,400.00
C	Alat				
JUMLAH					Rp91,250.00



Lampiran C. 1 Desain Denah Gedung *Emergency Operation Center* (EOC)

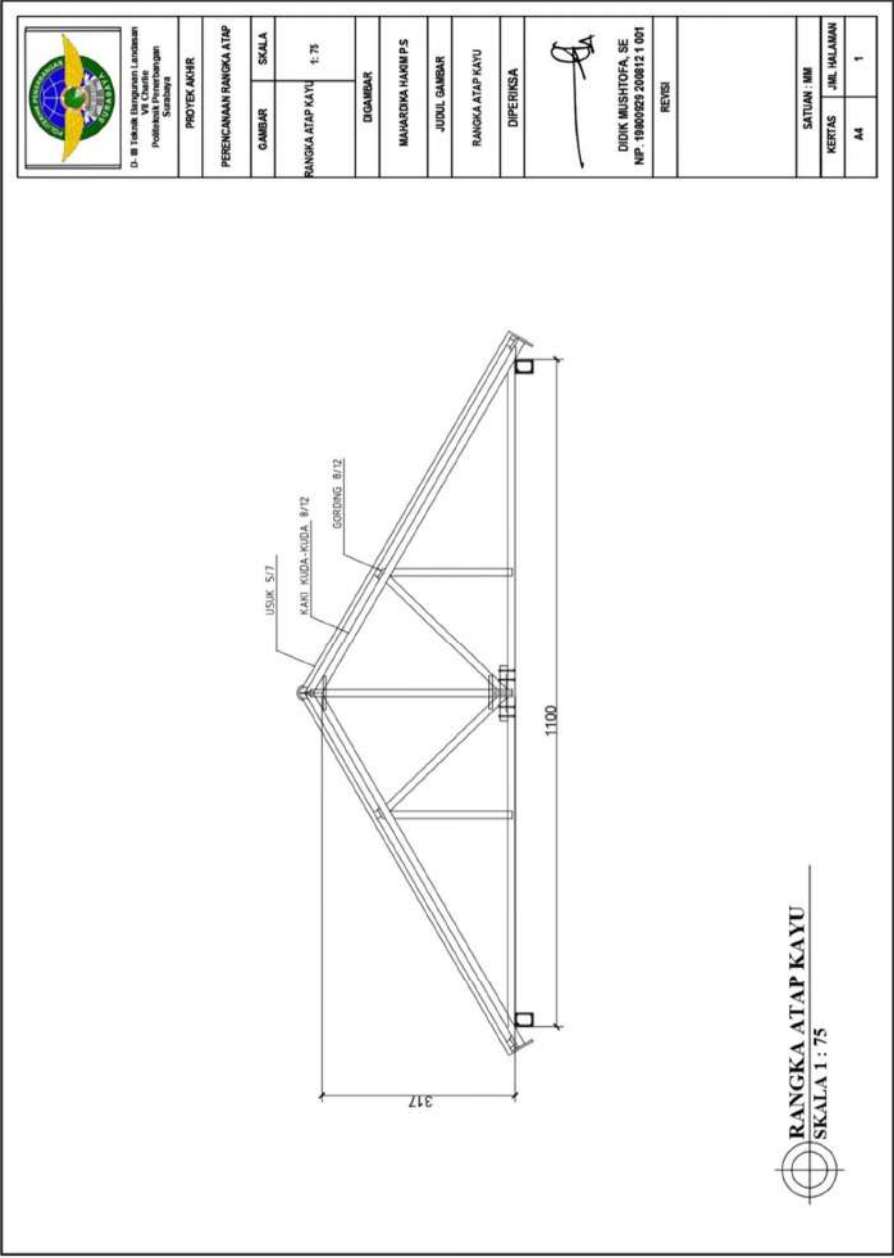


Lampiran C. 2 Detail rangka atap baja ringan

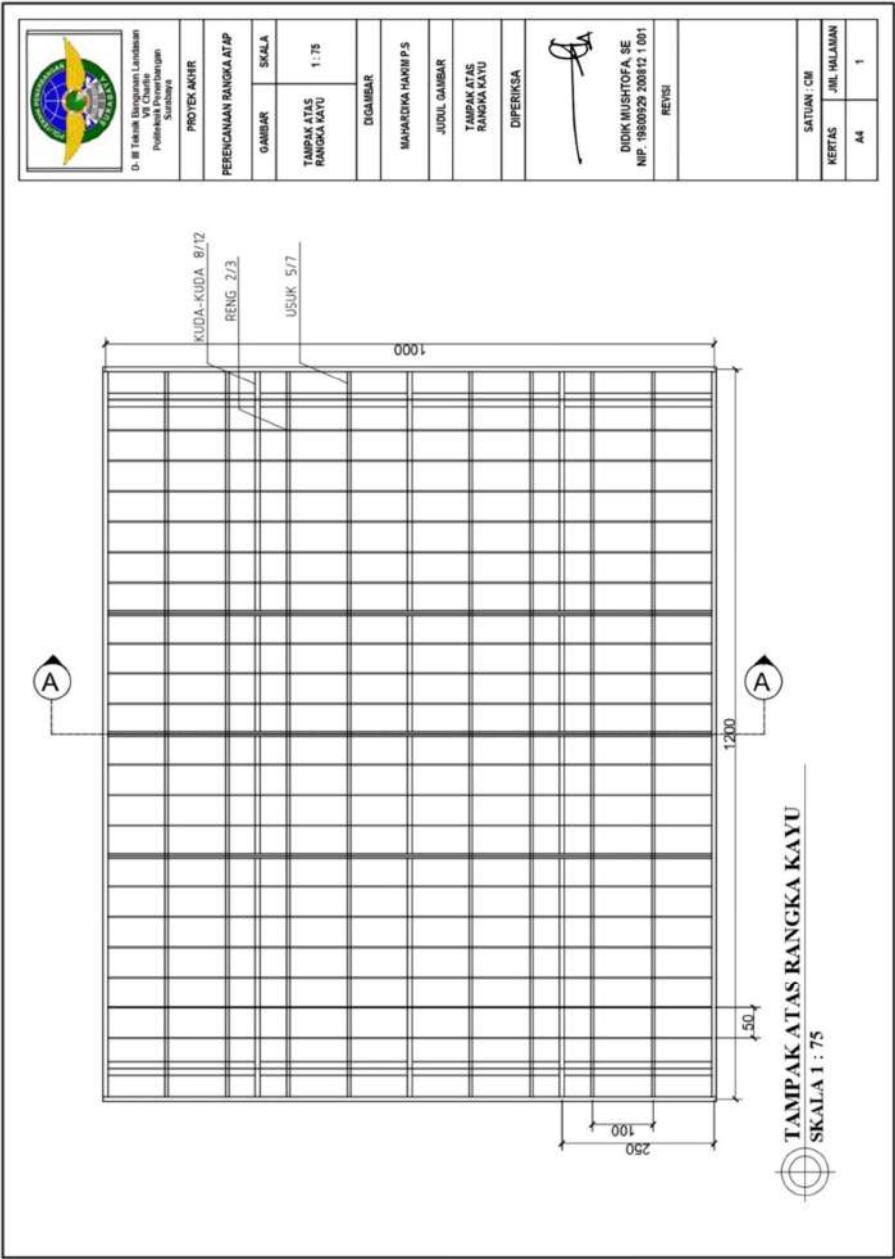


RANGKA ATAP BAJA RINGAN
SKALA 1 : 75

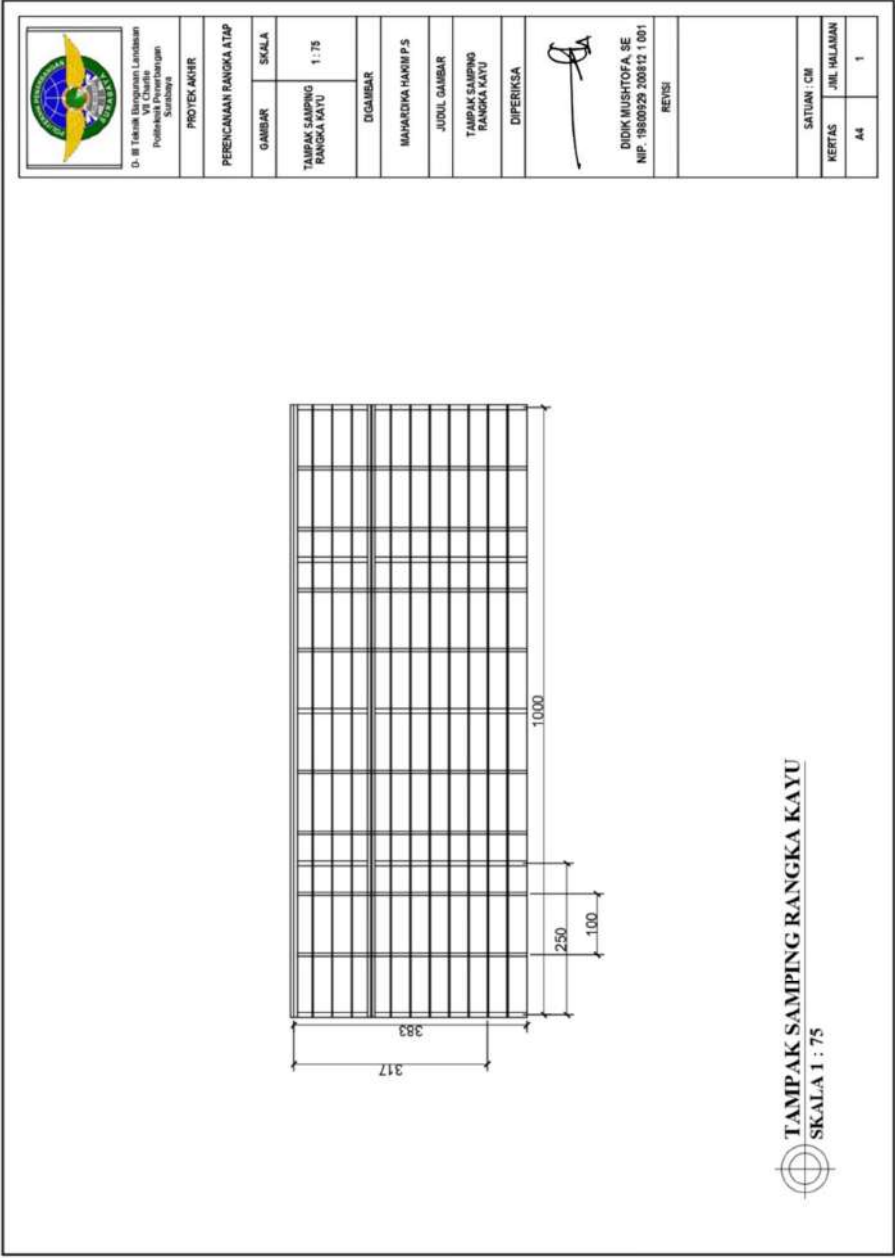
Lampiran C. 3 Detail Rangka atap kayu



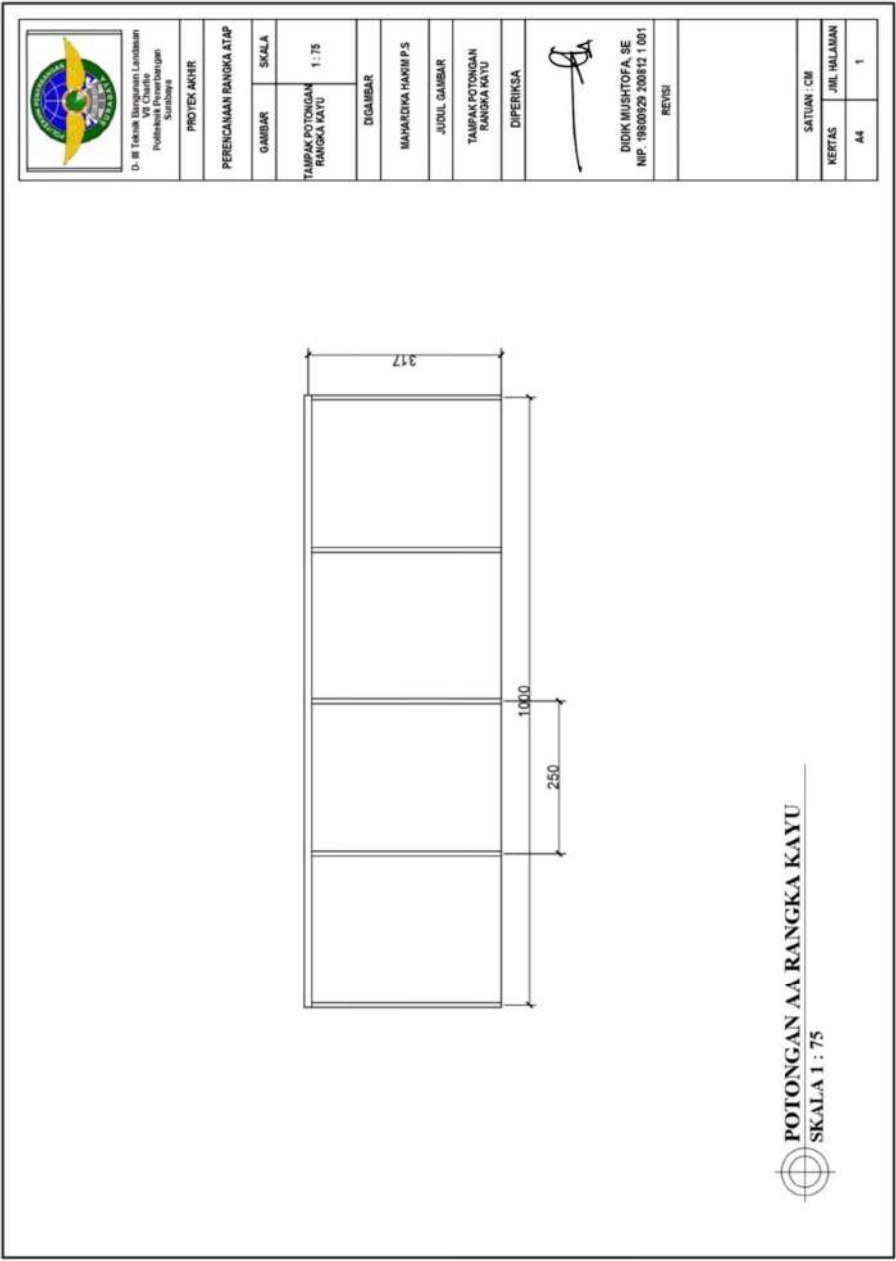
Lampiran C. 4 Tampak atas rangka atap kayu



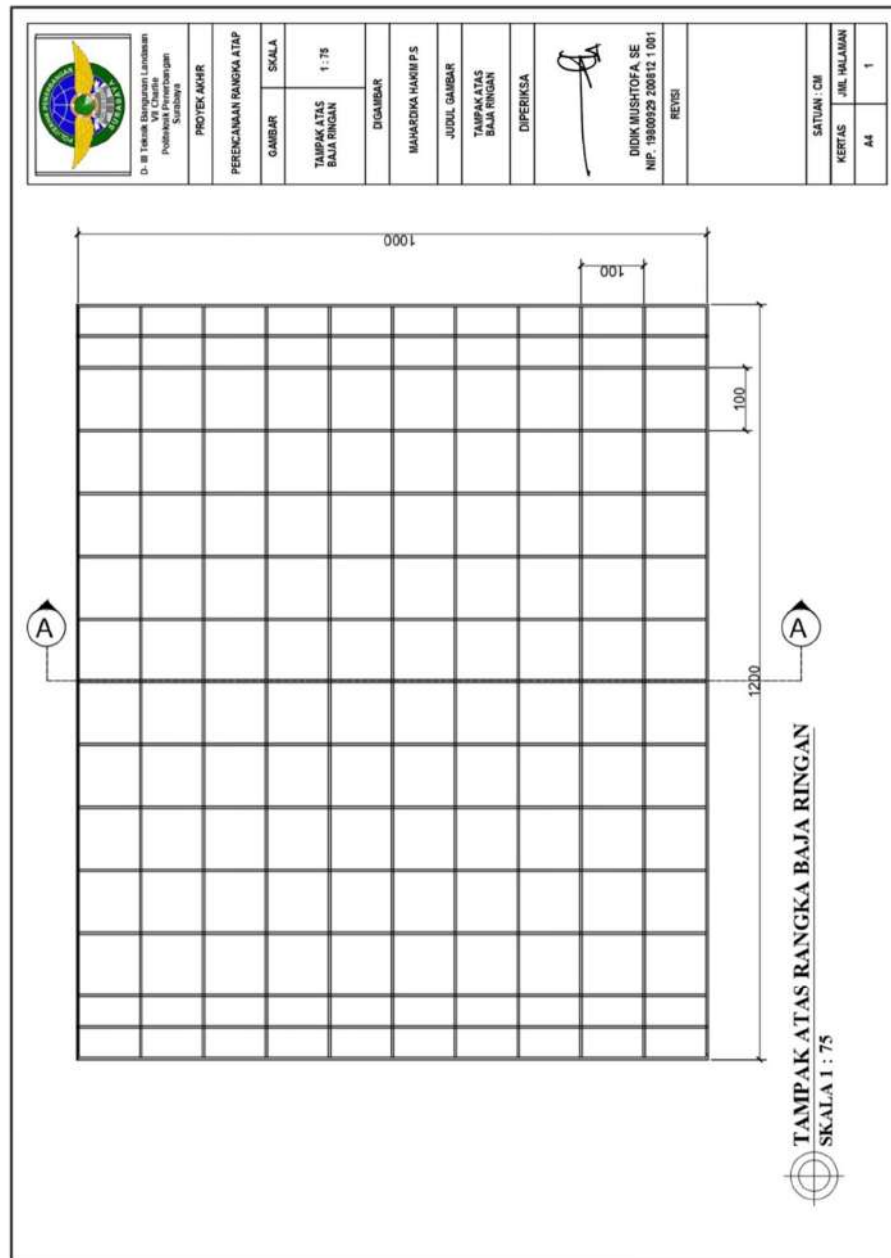
Lampiran C. 5 Tampak samping rangka atap kayu



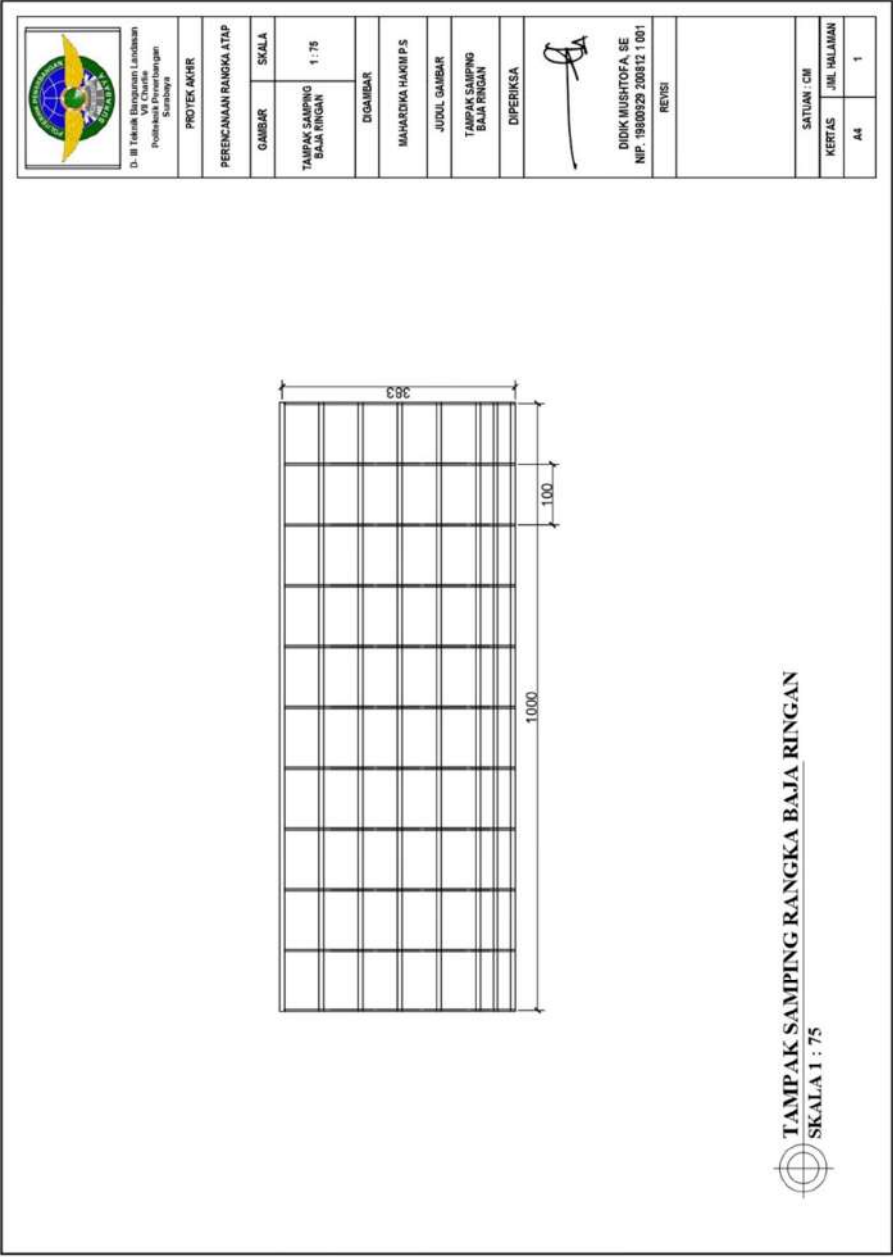
Lampiran C. 6 Potongan AA rangka atap kayu



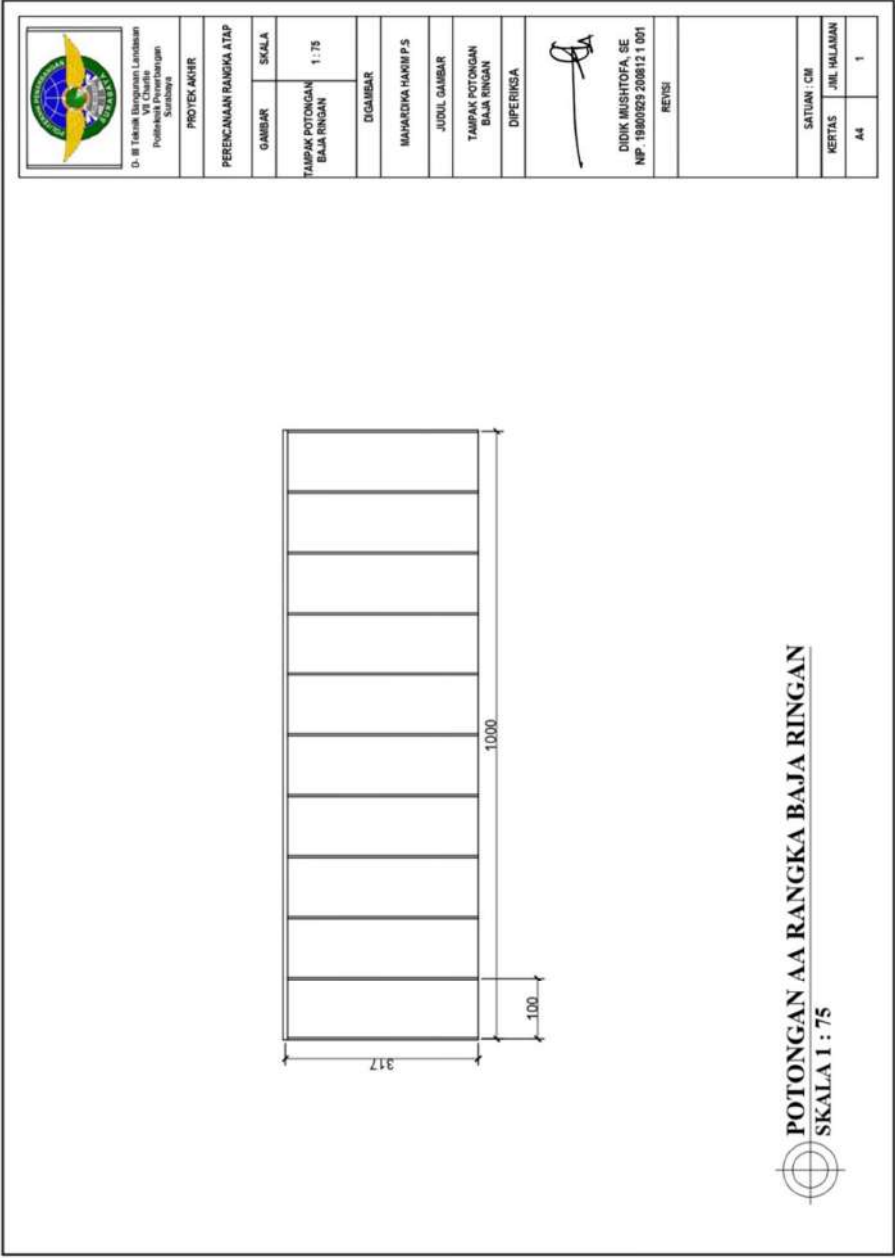
Lampiran C. 7 Tampak atas rangka atap baja ringan



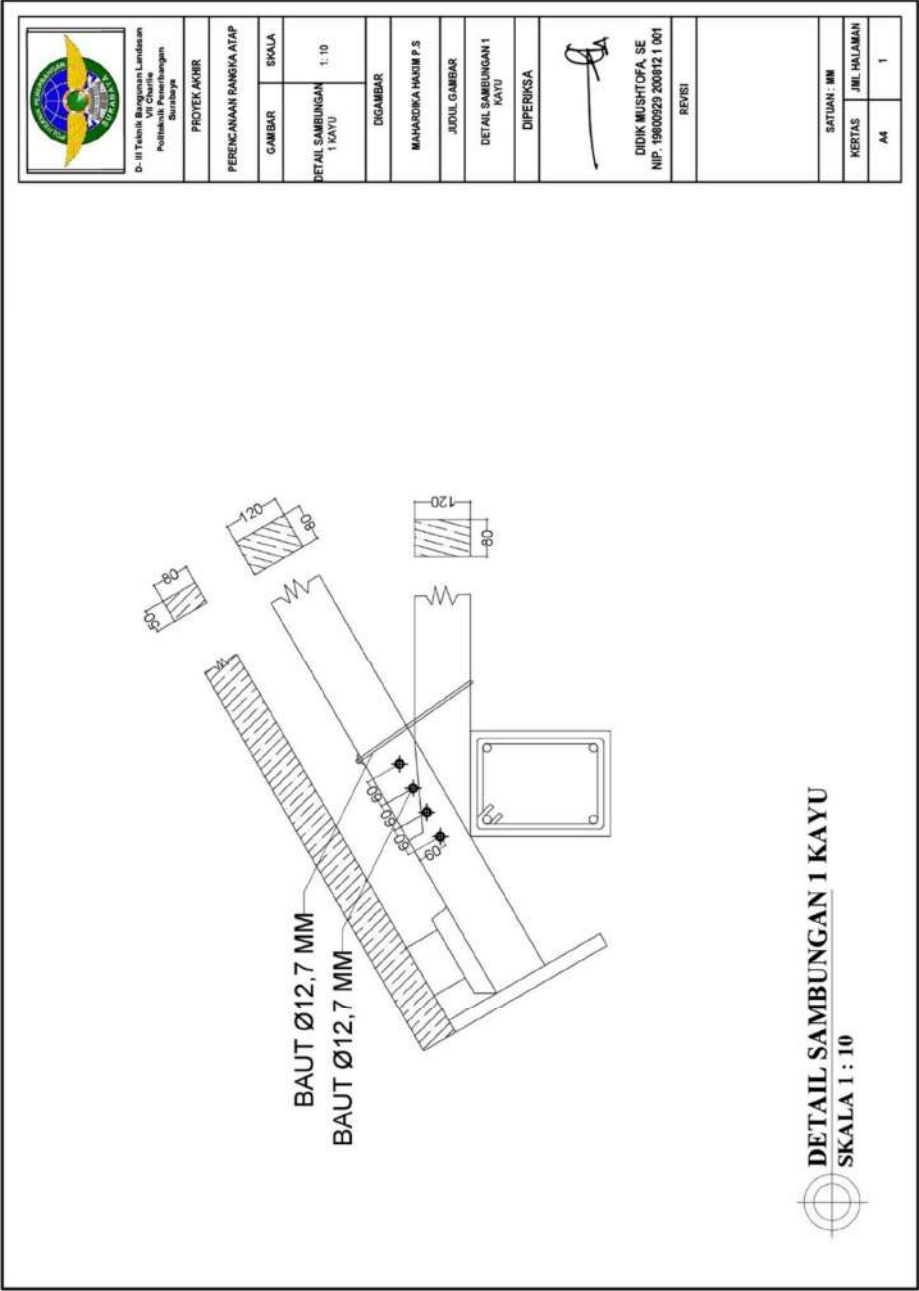
Lampiran C. 8 Tampak samping rangka atap baja ringan



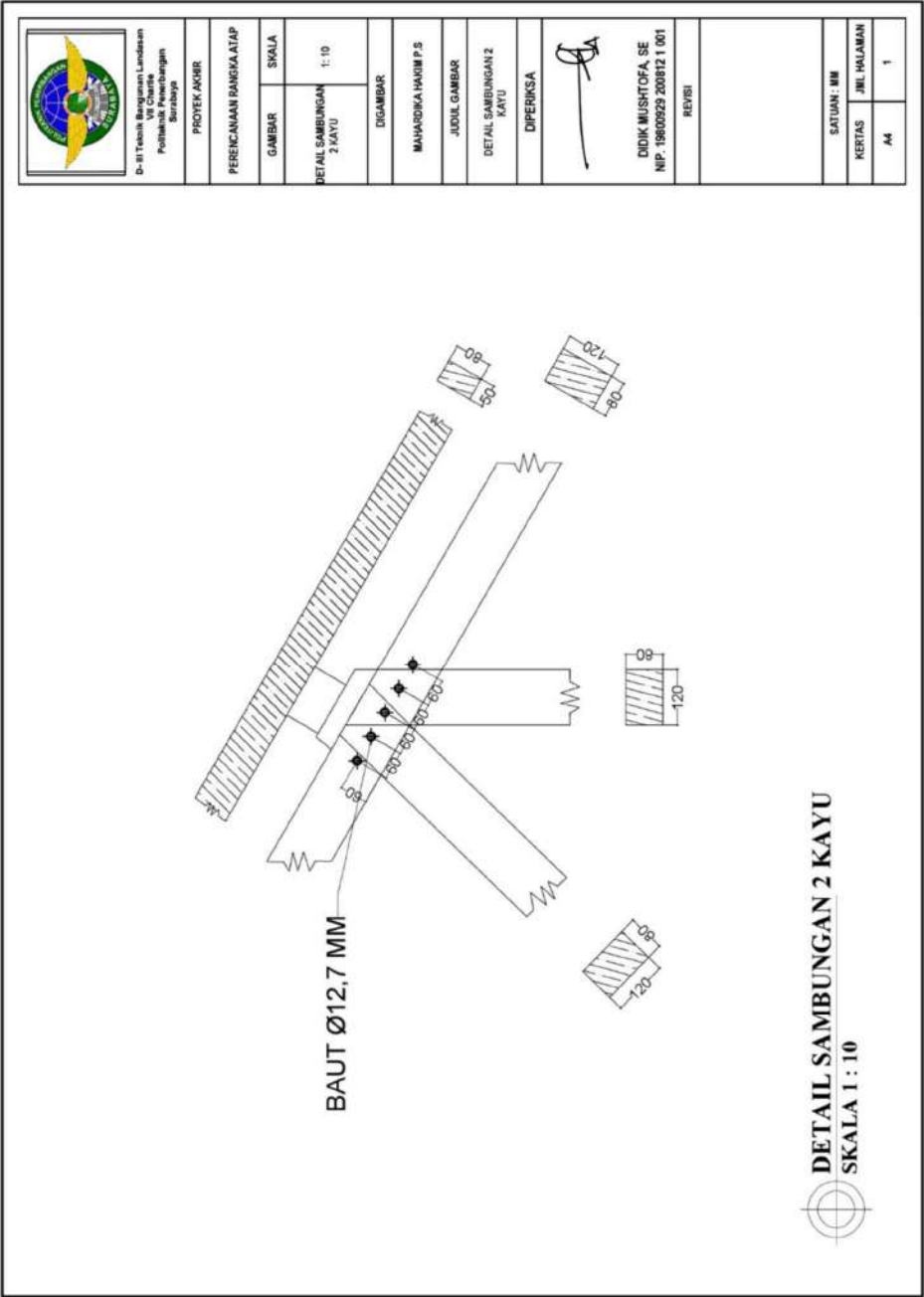
Lampiran C. 9 Potongan AA rangka atap baja ringan



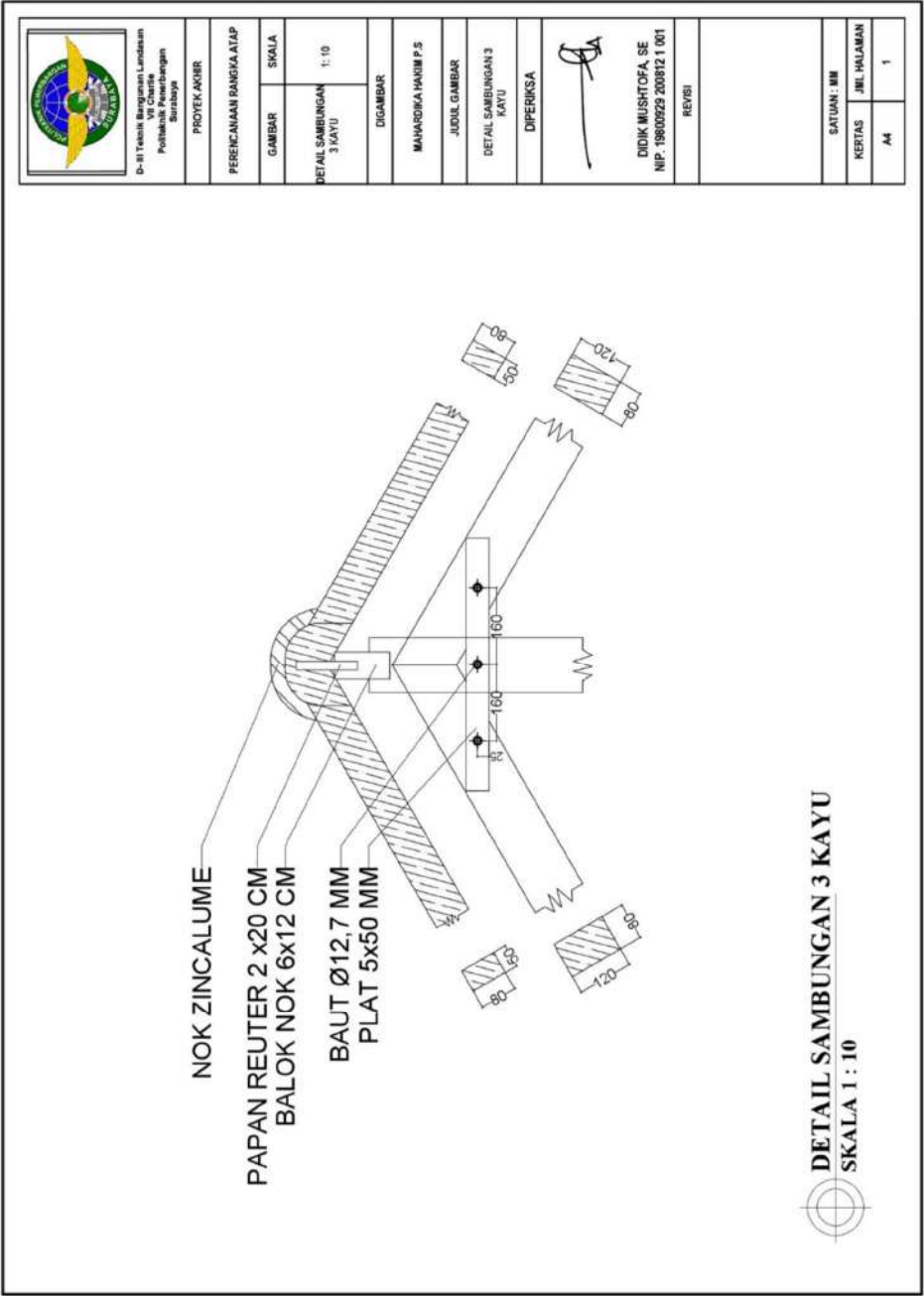
Lampiran C. 10 Detail sambungan 1 rangka atap kayu



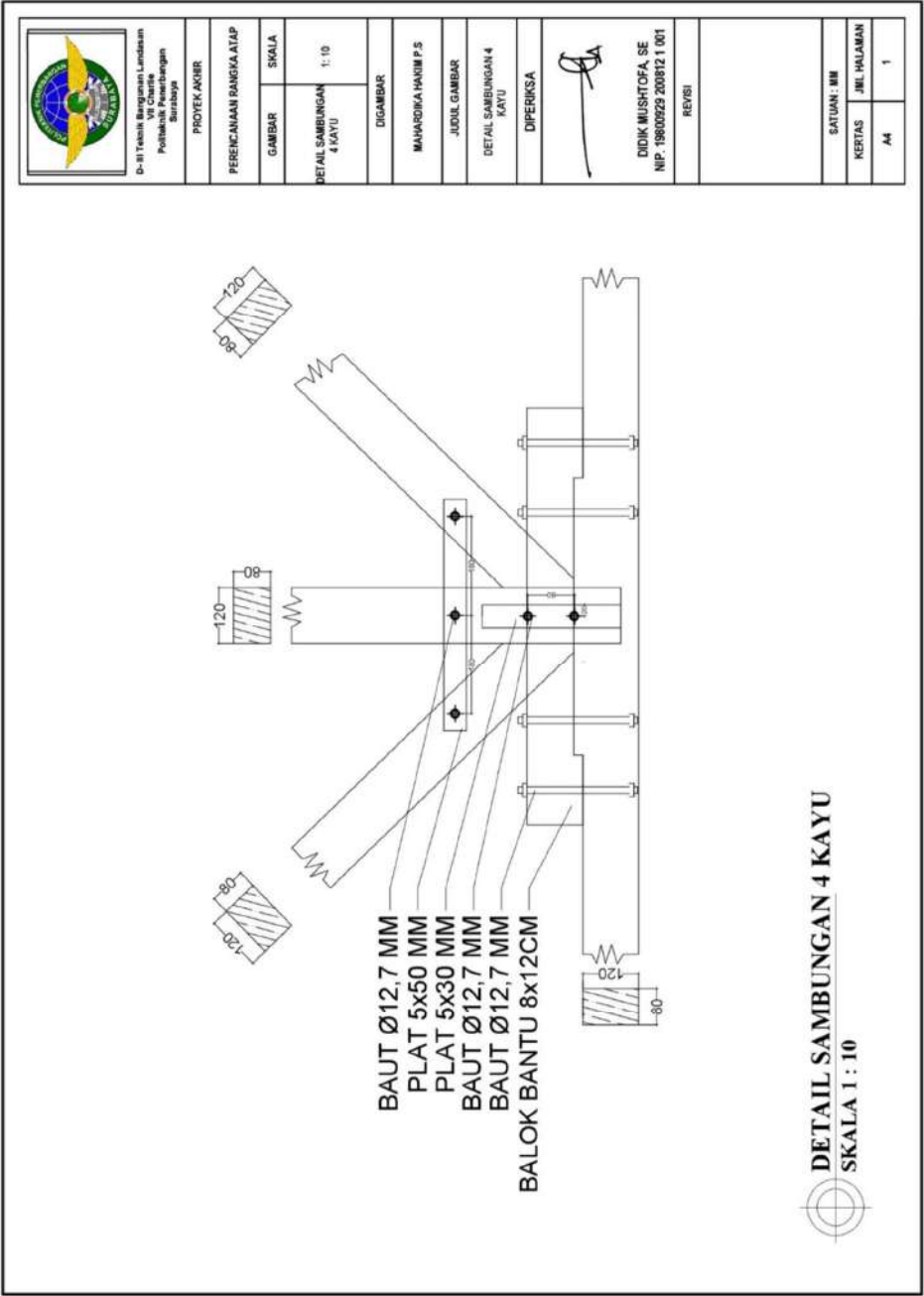
Lampiran C. 11 Detail sambungan 2 rangka atap kayu



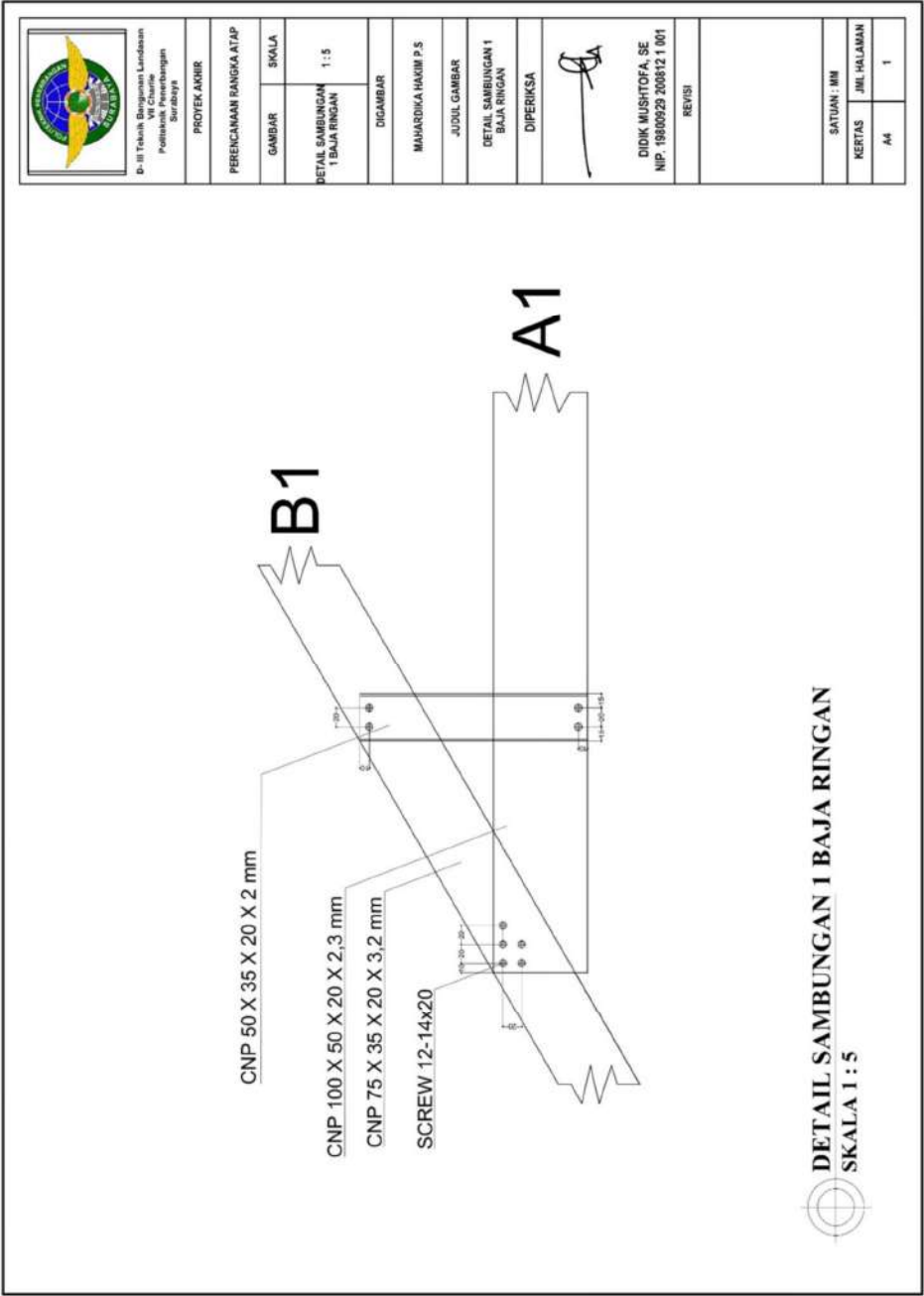
Lampiran C. 12 Detail sambungan 3 rangka atap kayu



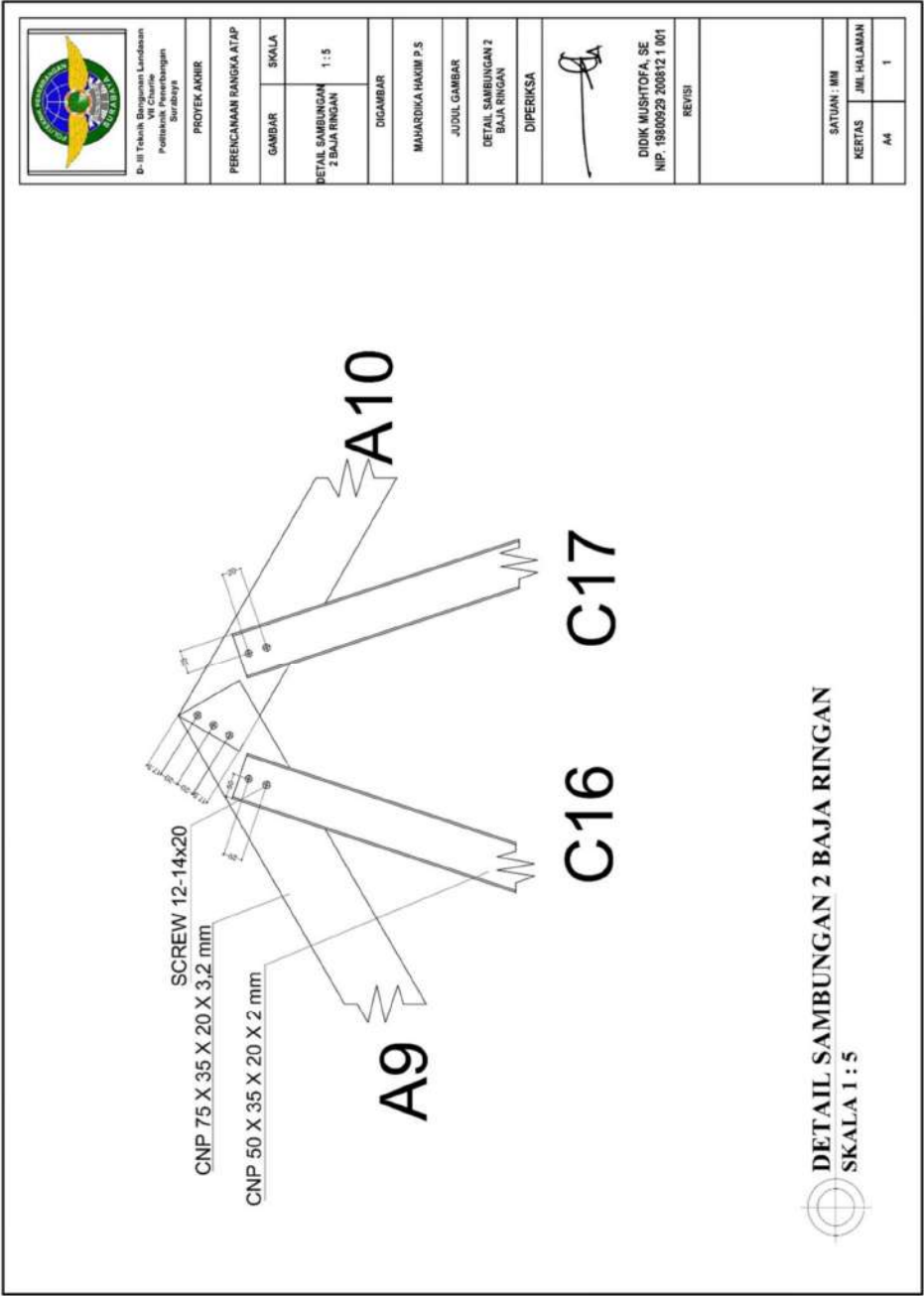
Lampiran C. 13 Detail sambungan 4 rangka atap kayu



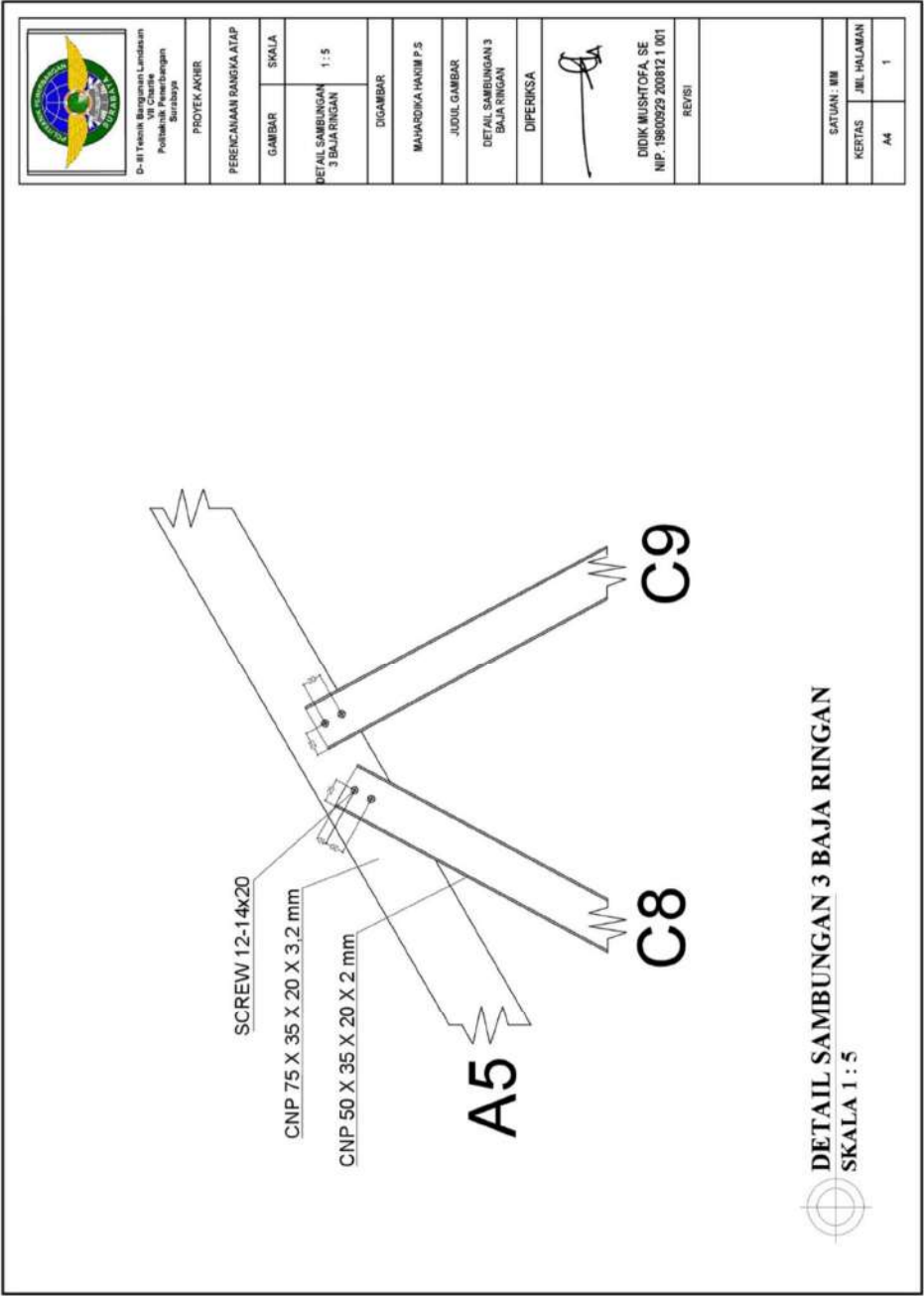
Lampiran C. 14 Detail sambungan 1 rangka atap baja ringan



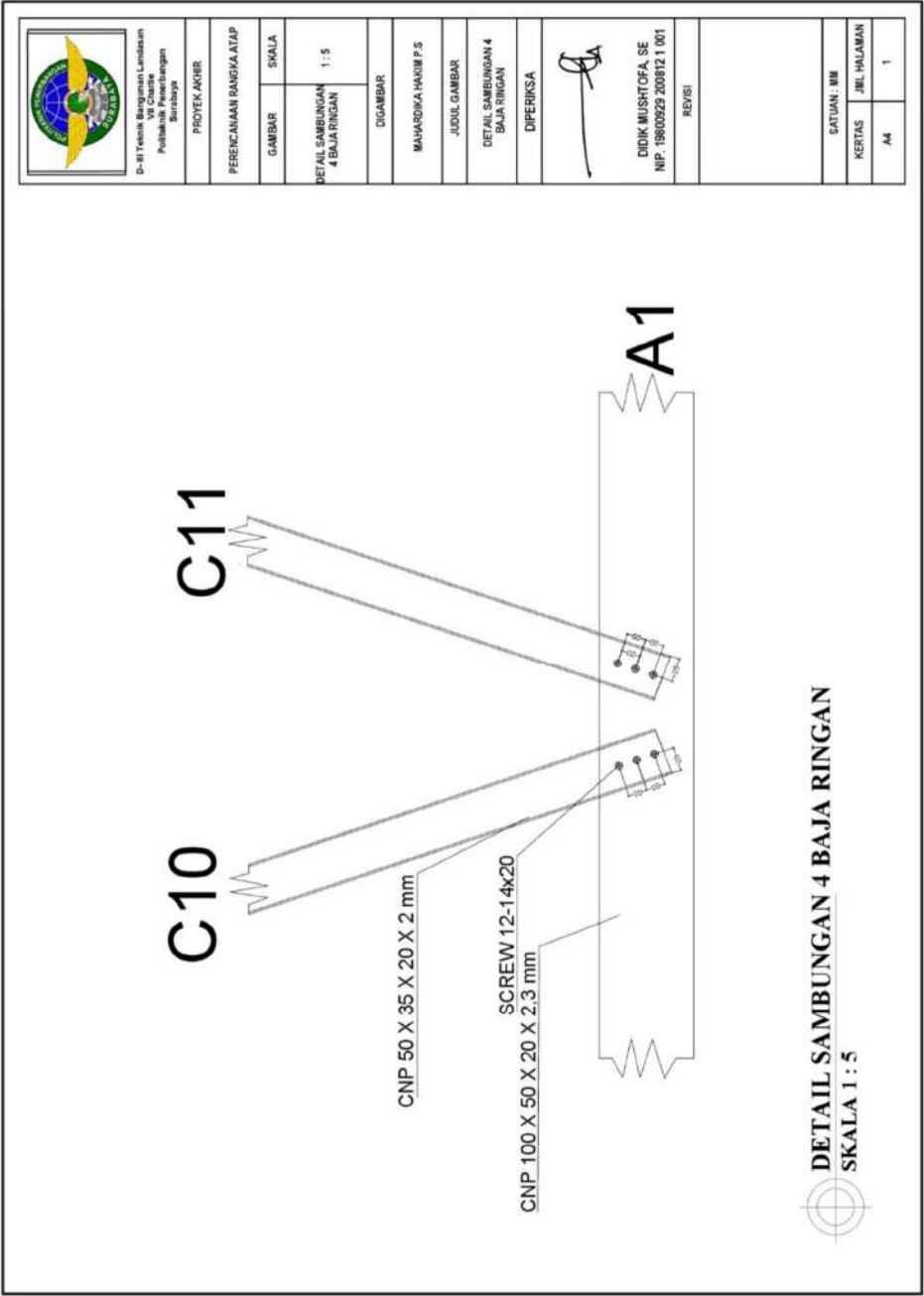
Lampiran C. 15 Detail sambungan 2 rangka atap baja ringan



Lampiran C. 16 Detail sambungan 3 rangka atap baja ringan



Lampiran C. 17 Detail sambungan 1 rangka atap baja ringan



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



MAHARDIKA HAKIM PERMANA SAPUTRI lahir di Kota Sragen, Jawa Tengah, 10 Desember 2002 merupakan anak ke-1 dari dua bersaudara, putra dari Bapak Yudha Adhi Permana dan Ibu Warsiki. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri 3 Sragen Kabupaten pada tahun 2015, menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sragen, Kabupaten Sragen pada tahun 2018, dan menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sragen, Kabupaten Sragen pada tahun 2021. Selanjutnya mengikuti pendidikan Program Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan Angkatan VII pada tahun 2022 di Politeknik Penerbangan Surabaya.

