

**ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*)
MENGUNAKAN METODE FAA PADA RENCANA
REKONSTRUKSI *MAIN APRON* DI BANDAR UDARA
JUWATA, KALIMANTAN UTARA**

PROYEK AKHIR



Oleh:

I MADE HERMAWAN WEDASASTRA
NIT.30722058

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

**ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*)
MENGUNAKAN METODE FAA PADA RENCANA
REKONSTRUKSI *MAIN APRON* DI BANDAR UDARA
JUWATA, KALIMANTAN UTARA**

PROYEK AKHIR

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



Oleh:

I MADE HERMAWAN WEDASASTRA
NIT.30722058

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

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*)
MENGUNAKAN METODE FAA PADA RENCANA REKONSTRUKSI *MAIN*
APRON DI BANDAR UDARA JUWATA, KALIMANTAN UTARA

Oleh:
I Made Hermawan Wedasastra
NIT.30722058

Disetujui dan diujikan pada :
Surabaya, Juli 2025

Pembimbing I : FAHRUR ROZI, ST., M.Sc.
NIP. 19790620 200812 1 001

Pembimbing II : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T., M.T.
NIP. 19860707 201012 2 004

The block contains two handwritten signatures. The top signature is in black ink and appears to be 'I Made Hermawan Wedasastra'. The bottom signature is also in black ink and appears to be 'Ranatika Purwayudhaningsari'. Both signatures are written over dotted lines, likely indicating where the signatures should be placed.

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*)
MENGUNAKAN METODE FAA PADA RENCANA REKONSTRUKSI *MAIN*
APRON DI BANDAR UDARA JUWATA, KALIMANTAN UTARA

Oleh:
I MADE HERMAWAN WEDASASTRA
NIT.30722058

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

Panitia Penguji :

1. Ketua : LINDA WINIASRI, S.Psi., M.Sc.
NIP. 19781028 200502 2 001
2. Sekretaris : Dr. WIWID SURYONO, S.Pd., M.M.
NIP. 19611130 198603 1 001
3. Anggota : FAHRUR ROZI, ST., M.Sc.
NIP. 19790620 200812 1 001



Ketua Program Studi
D3 Teknik Bangunan dan Landasan



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

ABSTRAK

ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) MENGUNAKAN METODE FAA PADA RENCANA REKONSTRUKSI *MAIN APRON* DI BANDAR UDARA JUWATA, KALIMANTAN UTARA

Oleh:

I Made Hermawan Wedasastra
NIT.30722058

Kondisi *main apron* di Bandar Udara Juwata, Kalimantan Utara, saat ini mengalami kerusakan berat seperti *rutting*, retakan, genangan air, dan pelapukan butiran permukaan. Selain itu, nilai PCN (*Pavement Classification Number*) yang lebih rendah dari ACN (*Aircraft Classification Number*) pesawat Boeing 737-900ER sebagai pesawat terkritis menunjukkan bahwa struktur perkerasan tidak lagi mampu menahan beban operasional pesawat modern. Oleh karena itu, diperlukan rekonstruksi untuk menjamin keselamatan penerbangan dan memperpanjang umur pelayanan infrastruktur.

Penelitian ini menggunakan metode FAA dengan menggunakan FAA Manual dan *software* FAARFIELD (*Federal Aviation Administration Rigid and Flexible Iterative Elastic Layered Design*) untuk menentukan tebal perkerasan kaku. Evaluasi nilai PCN dilakukan dengan *software* COMFAA agar desain sesuai dengan standar ICAO. Selain itu, perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dilakukan dengan mengacu pada Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Tarakan tahun 2024, berdasarkan volume pekerjaan yang direncanakan.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh ketebalan total struktur perkerasan kaku dengan menggunakan FAA Manual sebesar 60,8 cm dan menggunakan *software* FAARFIELD sebesar 62,6 cm. Untuk menentukan nilai PCN, digunakan hasil perhitungan tebal perkerasan menggunakan *software* FAARFIELD. Kemudian, didapat nilai PCN sebesar 65 R/B/X/T. Ketebalan ini dinilai cukup untuk menahan beban pesawat Boeing 737-900ER. Sementara itu, hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) menunjukkan total biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan rekonstruksi apron sebesar Rp25.224.540,000,00 terbilang (Dua puluh lima miliar dua ratus dua puluh empat juta lima ratus empat puluh ribu rupiah).

Kata Kunci : Perkerasan kaku, FAARFIELD, COMFAA, PCN, ACN, RAB, *Main Apron*, Bandar Udara Juwata

ABSTRACT

RIGID PAVEMENT THICKNESS ANALYSIS USING THE FAA METHOD FOR THE RECONSTRUCTION PLAN OF THE MAIN APRON AT JUWATA AIRPORT, NORTH KALIMANTAN

By:

I Made Hermawan Wedasastra
NIT.30722058

The current condition of the main apron at Juwata Airport, North Kalimantan, is experiencing severe damage such as rutting, cracking, water ponding, and surface aggregate disintegration. Furthermore, the Pavement Classification Number (PCN) is lower than the Aircraft Classification Number (ACN) of the Boeing 737-900ER, which is the critical aircraft, indicating that the pavement structure can no longer support the operational loads of modern aircraft. Therefore, reconstruction is necessary to ensure flight safety and extend the service life of the infrastructure.

This study uses the FAA method, referring to the FAA Manual and the FAARFIELD software (Federal Aviation Administration Rigid and Flexible Iterative Elastic Layered Design) to determine the rigid pavement thickness. The PCN evaluation is conducted using COMFAA software to ensure that the design complies with ICAO standards. In addition, the Cost Estimate (RAB) calculation refers to the 2024 Tarakan City Standard Activity Unit Prices (HSPK), based on the planned work volumes.

Based on the calculations, the total thickness of the rigid pavement structure using the FAA Manual is 60.8 cm, and using FAARFIELD software is 62.6 cm. To determine the PCN value, the pavement thickness obtained from FAARFIELD was used. The resulting PCN is 65 R/B/X/T. This thickness is considered sufficient to support the load of the Boeing 737-900ER. Meanwhile, the cost estimation results show that the total budget required for the apron reconstruction is IDR 25,224,540,000.00.

Keywords : *Rigid pavement, FAARFIELD, COMFAA, PCN, ACN, Cost estimation, Main Apron, Juwata Airport*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Hermawan Wedasastra
NIT : 30722058
Program Studi : D3 Teknik Bangunan dan Landasan
Judul Proyek Akhir : Analisis Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)
Menggunakan Metode FAA pada Rencana
Rekonstruksi *Main Apron* di Bandar Udara Juwata,
Kalimantan Utara

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 Royalty 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 Akademik Penerbangan.

Surabaya, Juli 2025

I Made Hermawan Wedasastra
NIT. 30722058

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Ida Sang Hyang Widhi Wasa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal proyek akhir yang berjudul **“ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) MENGGUNAKAN METODE FAA PADA RENCANA REKONSTRUKSI *MAIN APRON* DI BANDAR UDARA JUWATA, KALIMANTAN UTARA”**.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian proposal proyek akhir ini, yaitu:

1. Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang telah memberikan limpahan nikmat dan anugerah.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu setia memberikan doa serta dukungan, baik secara moral maupun materi, demi kesuksesan 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 Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Bapak Fahrur Rozi, ST., M.Sc selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing serta memberikan ilmu kepada penulis.
6. Ibu Ranatika Purwayudhaningsari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran pada penulisan proyek akhir ini.
7. Seluruh dosen Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
8. Bapak Agustono selaku Kepala Badan Layanan Umum Kantor Unit Penyelenggaraan Bandar Udara Kelas 1 Utama Juwata.
9. Bapak Candra Adi Wibowo selaku Supervisor 1 yang telah membantu dan memberikan pengarahan selama pelaksanaan *On the Job Training*.
10. Bapak Didik Mustofa, SE. selaku Supervisor 2 dan Kepala Unit Bangunan dan Landscape yang telah membantu dan memberikan pengarahan selama pelaksanaan *On the Job Training*.
11. Seluruh pegawai di Bandar Udara Juwata.
12. Rekan-rekan taruna/i Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan Angkatan VII Politeknik Penerbangan Surabaya.
13. Kepada Tir. Luh Gede Sri Maharani selaku pasangan penulis, yang telah membantu, memberikan semangat, serta motivasi selama penyusunan proyek akhir.

Penulis menyadari proposal proyek akhir ini belum sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, Juli 2025
Penyusun

I Made Hermawan Wedasastra



DAFTAR ISI

	Halaman
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
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 7
2.1 Bandar Udara	7
2.2 Fasilitas Sisi Udara	7
2.3 Apron	8
2.3.1 Perkerasan Lentur (<i>Flexible pavement</i>)	8
2.3.2 Perkerasan Kaku (<i>Rigid pavement</i>).....	10
2.4 CBR	15
2.5 ACN dan PCN	15
2.5.1 <i>Aircraft Classification Number</i> (ACN).....	15
2.5.2 <i>Pavement Classification Number</i> (PCN)	16
2.6 Perencanaan <i>Rigid Pavement</i> Menggunakan Metode FAA	18
2.6.1 Metode FAA Manual.....	18
2.6.2 Metode Aplikasi FAARFIELD	20
2.7 Perhitungan PCN menggunakan COMFAA	22
2.8 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	23
2.9 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	25
 BAB 3 METODE PENELITIAN.....	 27
3.1 Alur Perencanaan.....	27
3.2 Identifikasi Masalah.....	28
3.3 Studi Literatur	28
3.4 Pengumpulan Data	29
3.4.1 Data Lalu Lintas Udara.....	29
3.4.2 Data Umum Bandar Udara Juwata	30
3.4.3 Data CBR Lapangan	30

3.4.4 Harga Upah dan Bahan Kota Tarakan Tahun 2024.....	30
3.5 Perhitungan Rigid Pavement Menggunakan FAARFIELD.....	31
3.6 Perhitungan Nilai PCN	31
3.7 Hasil Perhitungan.....	31
3.8 Perhitungan RAB.....	31
3.9 Kondisi Existing	31
3.10 Kondisi yang Direncanakan.....	32
3.11 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.11.1 Lokasi Penelitian.....	33
3.11.2 Waktu Penelitian	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Menentukan Pesawat Kritis	35
4.2 Menentukan <i>Equivalent Annual Depature</i>	37
4.3 Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan.....	38
4.3.1 Metode FAA Manual.....	38
4.3.2 Metode <i>Software</i> FAARFIELD	42
4.3.3 Perbandingan Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku.....	47
4.4 Perhitungan Nilai PCN Menggunakan COMFAA.....	47
4.5 Perhitungan Penulangan	53
4.6 Perhitungan Rencana Perhitungan Biaya (RAB).....	54
4.6.1 Dimensi Rencana <i>Main Apron</i>	54
4.6.2 Volume Pekerjaan	55
4.6.3 Rencana Anggaran Biaya.....	60
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	A-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Kondisi Eksisting <i>Apron</i>	2
Gambar 1. 2 Kondisi Eksisting <i>Apron</i>	2
Gambar 1. 3 Lokasi Titik Kerusakan	2
Gambar 2. 1 Struktur Perkerasan Lentur.....	8
Gambar 2. 2 Struktur Perkerasan Kaku.....	11
Gambar 2. 3 Grafik Perhitungan Tebal <i>Subbase Rigid Pavement</i>	19
Gambar 2. 4 Grafik Perhitungan Tebal Slab Beton.....	20
Gambar 2. 5 Tampilan <i>Software</i> FAARFIELD 2.1.1	21
Gambar 2. 6 Tampilan <i>Software</i> COMFFA 3.0	22
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Perencanaan	27
Gambar 3. 2 Nilai CBR Lapangan Bandar Udara Juwata.....	30
Gambar 3. 3 Kondisi Eksisting <i>Apron</i>	31
Gambar 3. 4 Lokasi yang akan di Rekonstruksi	32
Gambar 4. 1 Grafik Tebal <i>Subbase Rigid Pavement</i>	39
Gambar 4. 2 Grafik Tebal Slab Beton	41
Gambar 4. 3 Mengubah <i>Design Options</i> Pada FAARFIELD	43
Gambar 4. 4 Input Nilai <i>Flexural Strenght</i>	44
Gambar 4. 5 Input Tebal Minimum Perkerasan Kaku	45
Gambar 4. 6 Input Data Pesawat.....	46
Gambar 4. 7 Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Dengan FAARFIELD ...	46
Gambar 4. 8 Input Data <i>Annual Depature</i> Setiap Pesawat Rencana	48
Gambar 4. 9 Input Data pada Ms.Excel	49
Gambar 4. 10 Input Data pada Ms.Excel ke COMFAA	49
Gambar 4. 11 Hasil Perhitungan COMFAA Table 1	50
Gambar 4. 12 Hasil Perhitungan COMFAA Table 2.....	51
Gambar 4. 13 Hasil Perhitungan COMFAA Table 3.....	52
Gambar 4. 14 Hasil Perhitungan COMFAA Table 3.....	52
Gambar 4. 15 Luas Rencana Rekonstruksi <i>Main Apron</i> Bandar Udara Juwata....	54
Gambar 4. 16 Rencana Struktur <i>Rigid Pavement Main Apron</i> Bandar Udara Juwata	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Tebal Minimum Perkerasan Lentur	10
Tabel 2. 2 Tebal Minimum Perkerasan Kaku	13
Tabel 2. 3 Kriteria CBR	15
Tabel 2. 4 Karakteristik Pesawat Udara	16
Tabel 2. 5 Kode Tipe Perkerasan.....	17
Tabel 2. 6 Kode Daya Dukung Subgrade.....	17
Tabel 2. 7 Kode Tekanan Maksimun Ban Pesawat	17
Tabel 2. 8 Kode Metode Evaluasi	18
Tabel 2. 9 Kajian Peneliti Terdahulu	25
Tabel 2. 10 Lanjutan Kajian Peneliti Terdahulu.....	26
Tabel 3. 1 Data LLAU <i>Annual Depature</i> Bandar Udara Juwata Tahun 2024.....	29
Tabel 3. 2 <i>Apron, Taxiway, dan Check Location Data</i>	30
Tabel 3. 3 Waktu Penelitian.....	33
Tabel 4. 1 Jenis Pesawat Beserta MTOW	35
Tabel 4. 2 Perhitungan <i>Equivalent Annual Depature</i>	37
Tabel 4. 3 Tebal Rencana <i>Rigid Pavement</i> dengan FAA Manual.....	41
Tabel 4. 4 <i>Annual Depature</i> Bandar Udara Juwata Tahun 2024	42
Tabel 4. 5 Tabel Minimum Perkerasan Kaku	44
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Rigid Pavement Dengan FAARFIELD	46
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku	47
Tabel 4. 8 Perhitungan Volume Pekerjaan <i>Rigid Pavement</i>	56
Tabel 4. 9 Lanjutan Perhitungan Volume Pekerjaan <i>Rigid Pavement</i>	57
Tabel 4. 10 Lanjutan Perhitungan Volume Pekerjaan <i>Rigid Pavement</i>	58
Tabel 4. 11 Lanjutan Perhitungan Volume Pekerjaan <i>Rigid Pavement</i>	59
Tabel 4. 12 RAB Rekonstruksi <i>Main Apron</i> Bandar Udara Juwata	60

DAFTAR PUSTAKA

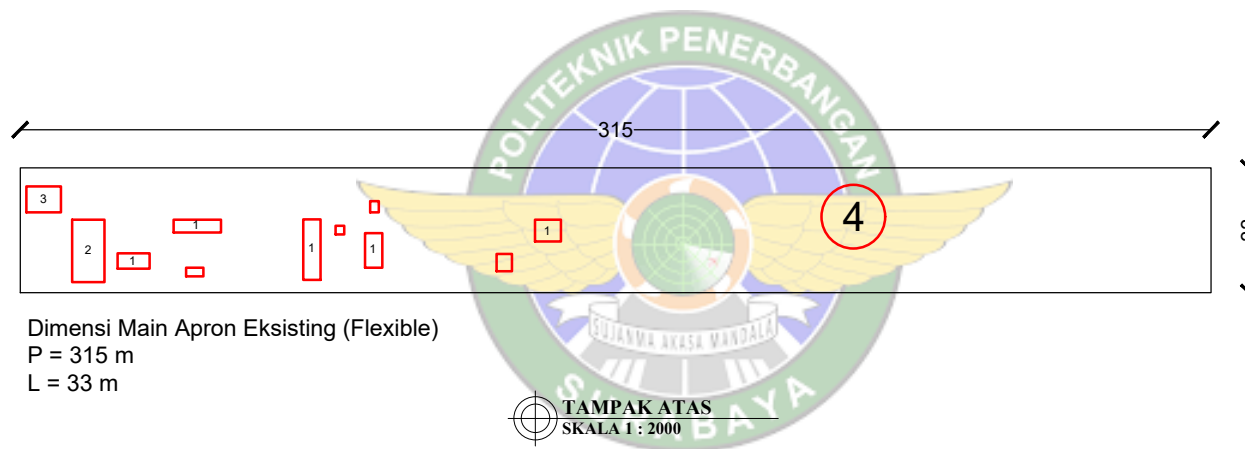
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2005. SNI 03-7121-2005: Tata Cara Perencanaan Perkerasan Lapangan Terbang. Jakarta: BSN.
- Basuki, Heru. 1986. Teknik Perkerasan Jalan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(3), 24–50.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2003. Pedoman Konstruksi dan Bangunan Pd T-14-2003: Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. 2011. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 576 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) serta Spesifikasi Teknis Pekerjaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. 2021. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 14 Tahun 2021 tentang Spesifikasi Teknis Pekerjaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Efendi. (2011). Analisis Kinerja Struktur Rigid Pavement pada Bandara. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 9(2), 123–130.
- Federal Aviation Administration. (1995). Advisory Circular AC 150/5320-6D: Airport Pavement Design and Evaluation. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- Federal Aviation Administration. 2021. Advisory Circular AC 150/5320-6G: Airport Pavement Design and Evaluation. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- Federal Aviation Administration. 2014. Advisory Circular AC 150/5335-5C: Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength – PCN. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- Federal Aviation Administration. (2022). Advisory Circular AC 150/5335-5D: Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength (PCR). Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- Federal Aviation Administration (FAA). (2021). Advisory Circular AC 150/5320-6G: Airport Pavement Design and Evaluation. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- International Civil Aviation Organization. (2005). Aerodrome Design Manual Part 2: Taxiways, Aprons and Holding Bays (Doc 9157-AN/901). 4th ed. Montreal: ICAO.
- International Civil Aviation Organization. (2004). Aerodrome Design Manual Part 3 – Pavements (2nd ed.). Montreal: ICAO.
- ICAO. (2018). Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Volume I: Aerodrome Design and Operations (7th ed.). Montreal: ICAO.

- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 78 Tahun 2014 tentang Standar Biaya di Lingkungan Kementerian Perhubungan.
- KP 94 Tahun 2015 tentang Pedoman Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Prasarana Bandar Udara. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- KP 326 Tahun 2019 tentang Pedoman Perencanaan, Pengoperasian, dan Pemeliharaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Octavia, N. D., Sideman, I. S., & Suteja, I. W. (2021). Analisis tebal perkerasan runway di Bandara Internasional Lombok akibat perkembangan program Kawasan Ekonomi Khusus. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 12(3), 21–32.
- PR 21 Tahun 2023 tentang Standar Teknis dan Operasional Aerodrome. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Pradana, M. F., Intari, D. E., & Akbar, F. A. (2020). Analisa perkerasan bandar udara menggunakan metode ACN-PCN dan CBR (Studi kasus Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung). *Jurnal Transportasi*, 10(2), 22–21.
- Susanto, A. E. A., & Hartatik, N. (2020). Perencanaan perkerasan pada perluasan apron di Bandar Udara Internasional Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 8(1), 50–60.
- Tarakan, K. W. (2024). Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Tarakan Tahun Anggaran 2024. Tarakan: Bappeda Kota Tarakan.
- Turnbull (1968) dalam Raharjo (1985), Evaluasi Kriteria CBR untuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 43–40.
- Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran A. Layout titik kerusakan *Main Apron (Flexible)* eksisting Bandar Udara Juwata.





D- III Teknik Bangunan Landasan
VII Charlie
Politeknik Penerbangan
Surabaya

MATA KULIAH

COMPUTER AIDED DESIGN (CAD)

GAMBAR	SKALA
TAMPAK ATAS	1 : 2000

DIGAMBAR

I MADE HERMAWAN WEDASASTRA

JUDUL GAMBAR

LOKASI TITIK KERUSAKAN MAIN APRON
BANDAR UDARA JUWATA

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

KEPALA UNIT LANDASAN
UPBU KELAS I UTAMA JUWATA TARAKAN

CANDRA ADI WIBOWO, ST.
NIP. 19851013 200812 1 004

KETERANGAN

1. Kerusakan pada tepi patching
2. Genangan
3. Retak
4. Hampir pada seluruh permukaan perkerasan mengalami loss material

SATUAN : MM

HALAMAN	JML HALAMAN
1	1

Lampiran B. Data CBR Lapangan Bandar Udara Juwata



PT. VOORSPOED Consultant

Jl. Sungai Mahakam RT. II No. 54 Kelurahan Kampung Empat
Telp/Fax (0551) 22356 TARAKAN

**REKAPITULASI
LAPORAN TES CBR LAPANGAN**

PEKERJAAN : PEMBANGUNAN BANDARA TARAKAN
LOKASI : BANDARA JUWATA TARAKAN
KONTRAKTOR : PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN
TGL. UJI : 24 September 2013

NO. TITIK	NILAI CBR (%)	
	0,1"	0,2"
1	15,67	18,22
2	20,67	22,67
3	25,67	27,78
4	29,33	31,56
5	13,33	15,11

Tarakan, 26 September 2013

PT. VOORSPOED Consultant
Penanggung jawab

SLAMET WIDODO
Direktur Utama

LAPORAN TES CBR LAPANGAN

PEKERJAAN : PEMBANGUNAN BANDARA TARAKAN
 LOKASI : BANDARA JUWATA TARAKAN
 KONTRAKTOR : PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN

No Titik : 1

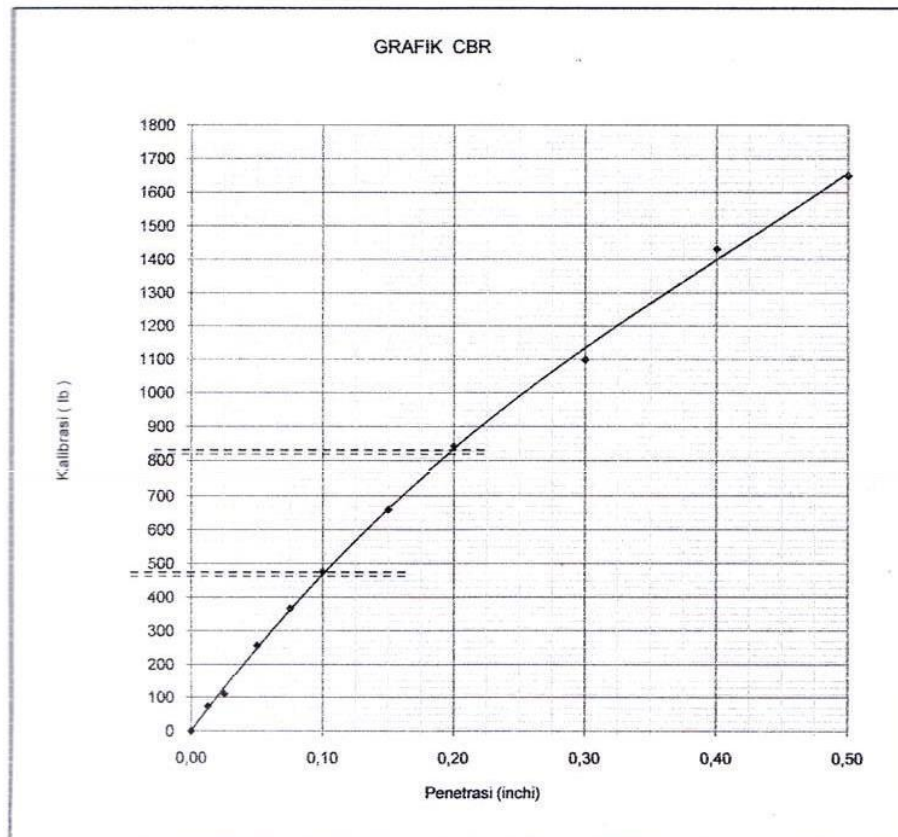
Tanggal uji : 24 September 2013

Waktu (menit)	Penetrasi (inchi)	Pembacaan dial (x 0.01)	Pembacaan kalibrasi (lb)
0,00	0,00	0,0	0,0
0,25	0,0125	2,0	73,3
0,50	0,0250	3,0	110,0
1,00	0,0500	7,0	256,6
1,50	0,0750	10,0	366,6
2	0,10	13,0	476,6
3	0,15	18,0	659,9
4	0,20	23,0	843,2
6	0,30	30,0	1099,8
8	0,40	39,0	1429,7
10	0,50	45,0	1649,7

kalibrasi = 36,659

Nilai CBR

CBR	
0.1"	0.2"
470,0 x100%	820,0 x100%
3 X 1000	3 X 1500
15,67 %	18,22 %



LAPORAN TES CBR LAPANGAN

PEKERJAAN : PEMBANGUNAN BANDARA TARAKAN
 LOKASI : BANDARA JUWATA TARAKAN
 KONTRAKTOR : PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN

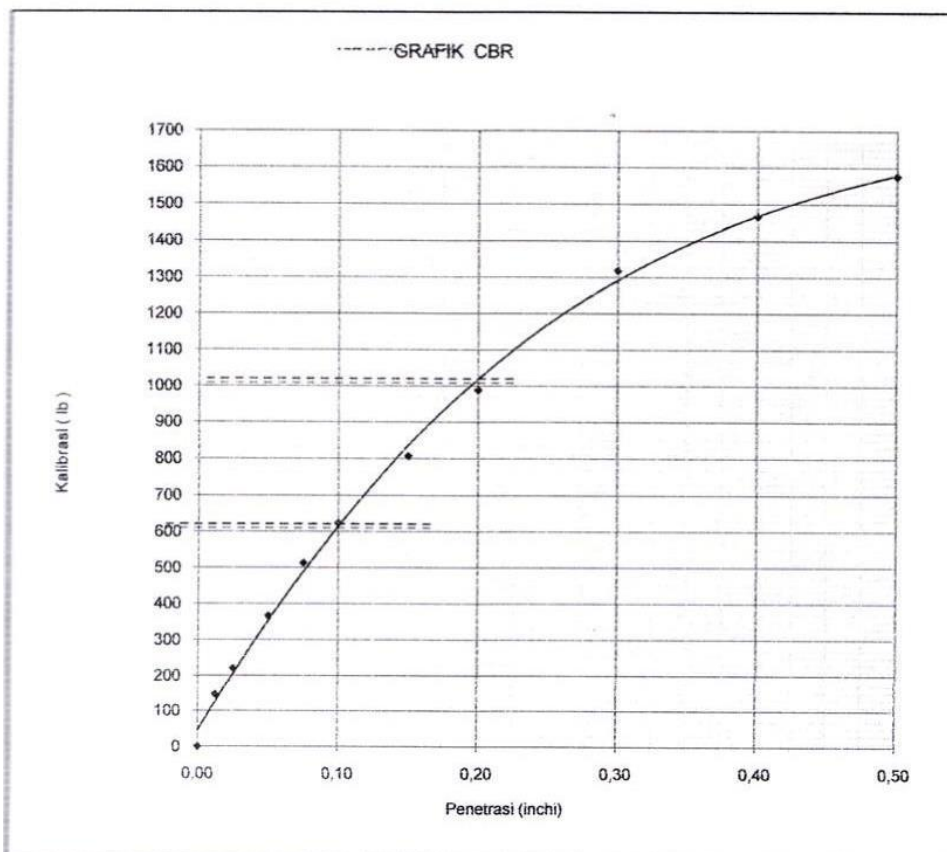
No Titik : 2
 Tanggal uji : 24 September 2013

Waktu (menit)	Penetrasi (inchi)	Pembacaan dial (x 0.01 mm)	Pembacaan kalibrasi (lb)
0,00	0,00	0,0	0,0
0,25	0,0125	4,0	146,6
0,50	0,0250	6,0	220,0
1,00	0,0500	10,0	366,6
1,50	0,0750	14,0	513,2
2	0,10	17,0	623,2
3	0,15	22,0	806,5
4	0,20	27,0	989,8
6	0,30	36,0	1319,7
8	0,40	40,0	1466,4
10	0,50	43,0	1576,3

kalibrasi = 36,659

Nilai CBR

CBR	
0.1"	0.2"
$\frac{620,0}{3 \times 1000} \times 100\%$	$\frac{1020,0}{3 \times 1500} \times 100\%$
20,67 %	22,67 %



LAPORAN TES CBR LAPANGAN

PEKERJAAN : PEMBANGUNAN BANDARA TARAKAN
 LOKASI : BANDARA JUWATA TARAKAN
 KONTRAKTOR : PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN

No Titik : 3
 Tanggal uji : 24 September 2013

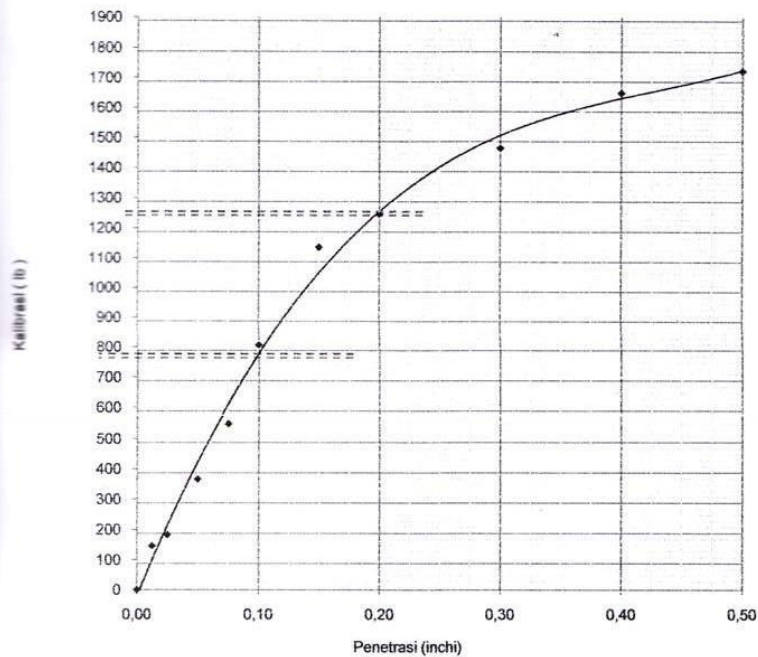
Waktu (menit)	Penetrasi (inchi)	Pembacaan dial (x 0.01 mm)	Pembacaan kalibrasi (lb)
0,00	0,00	0,0	0,0
0,25	0,0125	4,0	146,6
0,50	0,0250	5,0	183,3
1,00	0,0500	10,0	366,6
1,50	0,0750	15,0	549,9
2	0,10	22,0	806,5
3	0,15	31,0	1136,4
4	0,20	34,0	1246,4
6	0,30	40,0	1466,4
8	0,40	45,0	1649,7
10	0,50	47,0	1723,0

kalibrasi = 36,659

Nilai CBR

CBR	
0.1"	0.2"
770,0 x100%	1250,0 x100%
3 X 1000	3 X 1500
25,67 %	27,78 %

GRAFIK CBR



LAPORAN TES CBR LAPANGAN

PEKERJAAN : PEMBANGUNAN BANDARA TARAKAN
 LOKASI : BANDARA JUWATA TARAKAN
 KONTRAKTOR : PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN

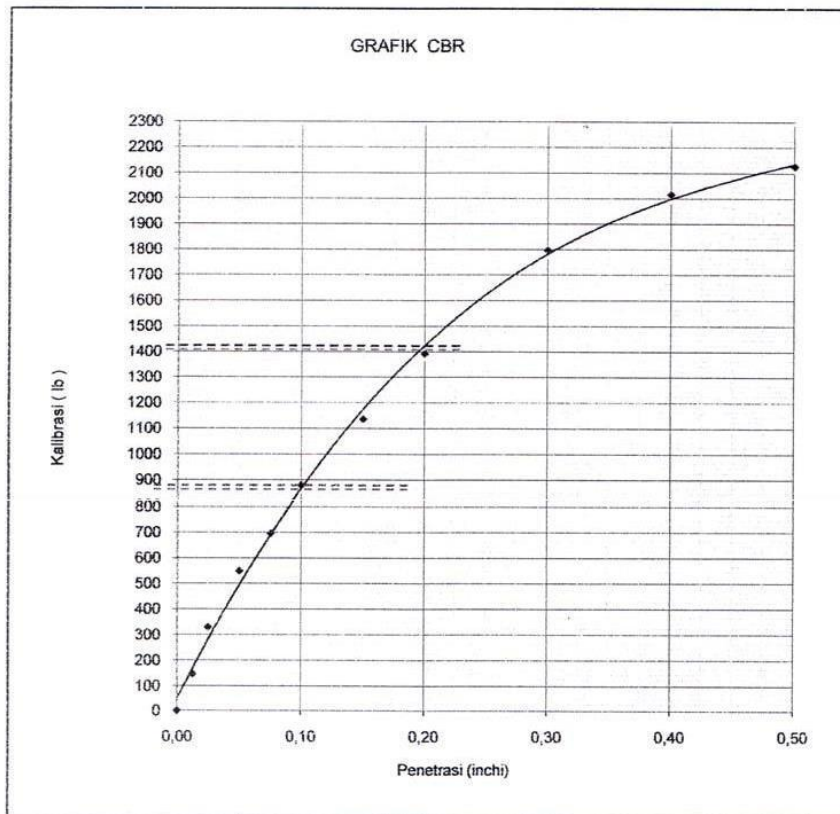
No Titik : 4
 Tanggal uji : 24 September 2013

Waktu (menit)	Penetrasi (inchi)	Pembacaan dial (x 0.01 mm)	Pembacaan kalibrasi (lb)
0,00	0,00	0,0	0,0
0,25	0,0125	4,0	146,6
0,50	0,0250	9,0	329,9
1,00	0,0500	15,0	549,9
1,50	0,0750	19,0	696,5
2	0,10	24,0	879,8
3	0,15	31,0	1136,4
4	0,20	38,0	1393,0
6	0,30	49,0	1796,3
8	0,40	55,0	2016,2
10	0,50	58,0	2126,2

kalibrasi = 36,659

Nilai CBR

CBR	
0.1"	0.2"
880,0 x100%	1420,0 x100%
3 X 1000	3 X 1500
29,33 %	31,56 %



LAPORAN TES CBR LAPANGAN

PEKERJAAN : PEMBANGUNAN BANDARA TARAKAN
 LOKASI : BANDARA JUWATA TARAKAN
 KONTRAKTOR : PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN

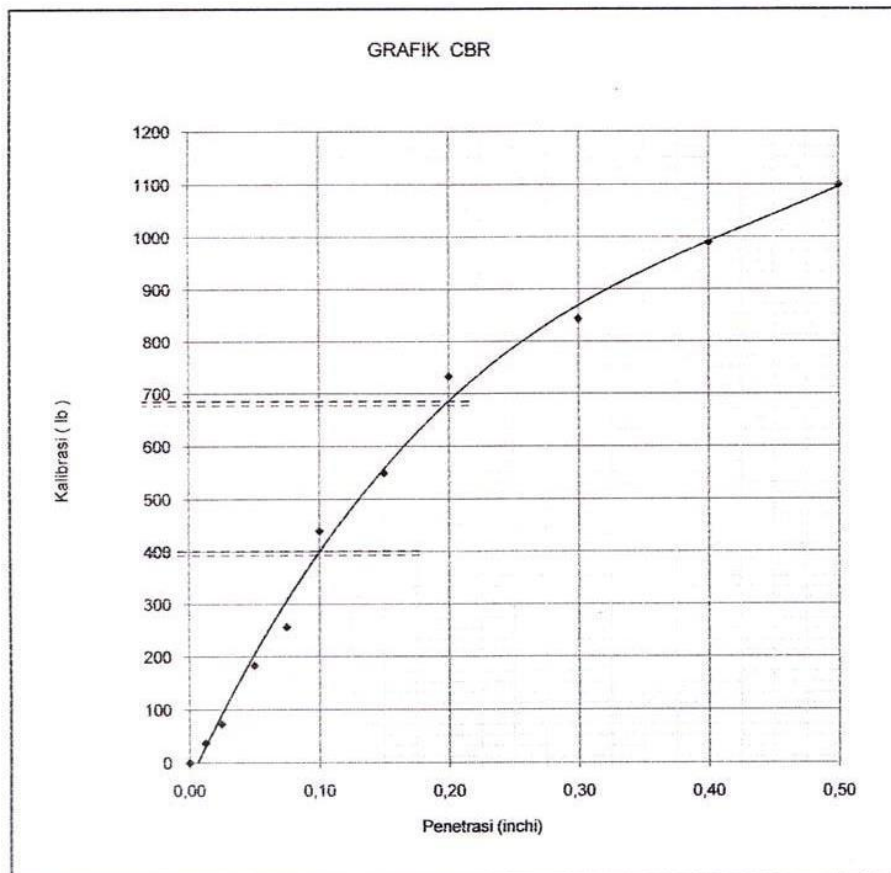
No Titik : 5
 Tanggal uji : 24 September 2013

Waktu (menit)	Penetrasi (inchi)	Pembacaan dial (x 0.01 mm)	Pembacaan kalibrasi (lb)
0,00	0,00	0,0	0,0
0,25	0,0125	1,0	36,7
0,50	0,0250	2,0	73,3
1,00	0,0500	5,0	183,3
1,50	0,0750	7,0	256,6
2	0,10	12,0	439,9
3	0,15	15,0	549,9
4	0,20	20,0	733,2
6	0,30	23,0	843,2
8	0,40	27,0	989,8
10	0,50	30,0	1099,8

kalibrasi = 36,659

Nilai CBR

CBR	
0.1"	0.2"
400,0 x100%	680,0 x100%
3 X 1000	3 X 1500
13,33 %	15,11 %



Lampiran C. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Rekonstruksi *Main Apron* Bandar Udara Juwata.

A. PEKERJAAN PERSIAPAN					
A1. Pekerjaan Pengukuran (m2)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,0050	Rp140.000,00	Rp700,00
2	Juru Gambar	OH	0,0020	Rp170.000,00	Rp340,00
3	Mandor	OH	0,0140	Rp190.000,00	Rp2.660,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp3.700,00
C	Alat				
1	Theodolite	jam	0,0240	Rp48.500,00	Rp1.164,00
2	Waterpass	jam	0,0240	Rp41.600,00	Rp998,40
3	Mistar Ukur	jam	0,0480	Rp7.000,00	Rp336,00
Jumlah Harga Alat					Rp2.498,40
Jumlah Total Harga					Rp6.198,40
A2. Pekerjaan Pembersihan (m2)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Mandor	OH	0,0050	Rp190.000,00	Rp950,00
2	Pekerja	OH	0,0500	Rp140.000,00	Rp7.000,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp7.950,00
Jumlah Total Harga					Rp7.950,00
B. PEKERJAAN KONSTRUKSI APRON					
B1. Pemasangan Geotextile (m2)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,0200	Rp140.000,00	Rp2.800,00
2	Mandor	OH	0,0180	Rp190.000,00	Rp3.420,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp6.220,00
B	Bahan				
2	Geotextile Non Woven	m2	1,1	Rp75.000,00	Rp82.500,00
Jumlah Harga Bahan					Rp82.500,00
Jumlah Total Harga					Rp88.720,00
B2. Pekerjaan Urugan dan Pemasatan Tanah Subgrade (m3)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,0087	Rp140.000,00	Rp1.218,00
2	Mandor	OH	0,0022	Rp190.000,00	Rp418,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp1.636,00
B	Bahan				
1	Tanah Urug	m3	1,2	Rp78.000,00	Rp93.600,00
Jumlah Harga Bahan					Rp93.600,00
C	Alat				
1	Water Tanker	jam	0,0070	Rp363.000,00	Rp2.541,00
2	Excavator	hari	0,0087	Rp4.216.000,00	Rp36.679,20
3	Dump Truck 5 Ton	jam	0,1839	Rp292.000,00	Rp53.698,80
4	Motor Grader	jam	0,0020	Rp685.000,00	Rp1.370,00
5	Vibrator Roller	jam	0,0543	Rp281.000,00	Rp15.258,30
Jumlah Harga Alat					Rp109.547,30
Jumlah Total Harga					Rp204.783,30

B3. Pekerjaan Sirtu untuk Subbase (m3)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,0225	Rp140.000,00	Rp3.150,00
2	Mandor	OH	0,1160	Rp190.000,00	Rp22.040,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp25.190,00
B	Bahan				
1	Sirtu	m3	1,1	Rp291.000,00	Rp320.100,00
Jumlah Harga Bahan					Rp320.100,00
C	Alat				
1	Water Tanker	jam	0,0104	Rp363.000,00	Rp3.775,20
2	Motor Grader	jam	0,0090	Rp685.000,00	Rp6.165,00
3	Tandem Roller	jam	0,0428	Rp459.000,00	Rp19.645,20
4	Excavator	hari	0,0080	Rp4.216.000,00	Rp33.728,00
5	Dump Truck 5 Ton	jam	0,3014	Rp292.000,00	Rp88.008,80
Jumlah Harga Alat					Rp151.322,20
Jumlah Total Harga					Rp496.612,20
B4. Pekerjaan Batu Pecah untuk Base Course (m3)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,0225	Rp140.000,00	Rp3.150,00
2	Mandor	OH	0,0117	Rp190.000,00	Rp2.223,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp5.373,00
B	Bahan				
1	Agregat Pecah Mesin 20-30 mm	m3	1,1	Rp550.000,00	Rp605.000,00
Jumlah Harga Bahan					Rp605.000,00
C	Alat				
1	Excavator	hari	0,0080	Rp4.216.000,00	Rp33.728,00
2	Motor Grader	jam	0,0090	Rp685.000,00	Rp6.165,00
3	Tandem Roller	jam	0,1071	Rp459.000,00	Rp49.158,90
5	Dump Truck 5 Ton	jam	0,3091	Rp292.000,00	Rp90.257,20
Jumlah Harga Alat					Rp179.309,10
Jumlah Total Harga					Rp789.682,10
B5. Pekerjaan Bekisting (m2)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	1,0000	Rp140.000,00	Rp140.000,00
2	Pekerja	OH	2,7500	Rp140.000,00	Rp385.000,00
3	Tukang Kayu	OH	2,0000	Rp170.000,00	Rp340.000,00
4	Mandor	OH	0,3000	Rp190.000,00	Rp57.000,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp922.000,00
B	Bahan				
1	Paku	kg	2	Rp34.000,00	Rp68.000,00
2	Kayu Kelas III	m3	0,004	Rp2.800.000,00	Rp11.200,00
3	Multiplek 12mm	lbr	1,7	Rp272.000,00	Rp462.400,00
Jumlah Harga Bahan					Rp541.600,00
Jumlah Total Harga					Rp1.463.600,00

B6. Pekerjaan Lean Concrete (m3)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Mandor	OH	0,0201	Rp190.000,00	Rp3.819,00
2	Pekerja	OH	0,1205	Rp140.000,00	Rp16.870,00
3	Tukang	OH	0,0201	Rp170.000,00	Rp3.417,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp24.106,00
B	Bahan				
1	Semen PC	kg	400	Rp1.900,00	Rp760.000,00
2	Agregat Pecah Mesin 20-30 mm	m3	0,89	Rp550.000,00	Rp489.500,00
3	Pasir Beton	m3	0,54	Rp218.000,00	Rp117.720,00
4	Additive	ltr	1,05	Rp59.000,00	Rp61.950,00
5	Air	m3	0,2	Rp65.000,00	Rp13.000,00
Jumlah Harga Bahan					Rp1.442.170,00
C	Alat				
1	Wheel Loader	jam	0,0400	Rp537.000,00	Rp21.480,00
2	Mixer Truck	hari	0,2400	Rp588.000,00	Rp141.120,00
3	Concrete Pan Mixer	jam	0,0400	Rp303.000,00	Rp12.120,00
4	Generator Set	hari	0,0400	Rp350.000,00	Rp14.000,00
Jumlah Harga Alat					Rp188.720,00
Jumlah Total Harga					Rp1.654.996,00
B7. Pekerjaan Wiremesh (kg)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,0250	Rp140.000,00	Rp3.500,00
2	Mandor	OH	0,0010	Rp190.000,00	Rp190,00
3	Kepala Tukang Besi	OH	0,0020	Rp180.000,00	Rp360,00
4	Tukang Besi	OH	0,0250	Rp140.000,00	Rp3.500,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp7.550,00
B	Bahan				
1	Kawat Baja	kg	0,05	Rp26.000,00	Rp1.300,00
2	Wiremesh	kg	1,02	Rp9.700,00	Rp9.894,00
Jumlah Harga Bahan					Rp11.194,00
Jumlah Total Harga					Rp18.744,00
B8. Pekerjaan Slab Beton K-450 (m3)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,7573	Rp140.000,00	Rp106.022,00
2	Tukang	OH	0,2524	Rp170.000,00	Rp42.908,00
3	Mandor	OH	0,0631	Rp190.000,00	Rp11.989,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp160.919,00
B	Bahan				
7	Beton ready mix K.450	m3	1,1	Rp2.221.300,00	Rp2.443.430,00
Jumlah Harga Bahan					Rp2.443.430,00
C	Alat				
1	Concrete Mixer	jam	0,4418	Rp84.000,00	Rp37.111,20
2	Concrete Vibrator	jam	0,4418	Rp64.000,00	Rp28.275,20
3	Concrete Pump	jam	0,2220	Rp650.000,00	Rp144.300,00
4	Alat bantu	ls	0,1020	Rp363.000,00	Rp37.026,00
Jumlah Harga Alat					Rp246.712,40
Jumlah Total Harga					Rp2.851.061,40

B5. Pekerjaan Lean Concrete (m3)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Mandor	OH	0,0201	Rp190.000,00	Rp3.819,00
2	Pekerja	OH	0,1205	Rp140.000,00	Rp16.870,00
3	Tukang	OH	0,0201	Rp170.000,00	Rp3.417,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp24.106,00
B	Bahan				
1	Semen PC	kg	400	Rp1.900,00	Rp760.000,00
2	Agregat Pecah Mesin 20-30 mm	m3	0,89	Rp550.000,00	Rp489.500,00
3	Pasir Beton	m3	0,54	Rp218.000,00	Rp117.720,00
4	Additive	ltr	1,05	Rp59.000,00	Rp61.950,00
5	Air	m3	0,2	Rp65.000,00	Rp13.000,00
Jumlah Harga Bahan					Rp1.442.170,00
C	Alat				
1	Wheel Loader	jam	0,0400	Rp537.000,00	Rp21.480,00
2	Mixer Truck	hari	0,2400	Rp588.000,00	Rp141.120,00
3	Concrete Pan Mixer	jam	0,0400	Rp303.000,00	Rp12.120,00
4	Generator Set	hari	0,0400	Rp350.000,00	Rp14.000,00
Jumlah Harga Alat					Rp188.720,00
Jumlah Total Harga					Rp1.654.996,00
B6. Pekerjaan Wiremesh (kg)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,0250	Rp140.000,00	Rp3.500,00
2	Mandor	OH	0,0010	Rp190.000,00	Rp190,00
3	Kepala Tukang Besi	OH	0,0020	Rp180.000,00	Rp360,00
4	Tukang Besi	OH	0,0250	Rp140.000,00	Rp3.500,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp7.550,00
B	Bahan				
1	Kawat Baja	kg	0,05	Rp26.000,00	Rp1.300,00
2	Wiremesh	kg	1,02	Rp24.000,00	Rp24.480,00
Jumlah Harga Bahan					Rp25.780,00
Jumlah Total Harga					Rp33.330,00
B7. Pekerjaan Slab Beton K-450 (m3)					
No	Uraian	Satuan	Koefisien a	Harga Satuan b	Jumlah Harga c = a x b
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja	OH	0,7573	Rp140.000,00	Rp106.022,00
2	Tukang	OH	0,2524	Rp170.000,00	Rp42.908,00
3	Mandor	OH	0,0631	Rp190.000,00	Rp11.989,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp160.919,00
B	Bahan				
7	Beton ready mix K.450	m3	1,1	Rp2.221.300,00	Rp2.443.430,00
Jumlah Harga Bahan					Rp2.443.430,00
C	Alat				
1	Concrete Mixer	jam	0,4418	Rp84.000,00	Rp37.111,20
2	Concrete Vibrator	jam	0,4418	Rp64.000,00	Rp28.275,20
3	Concrete Pump	jam	0,2220	Rp650.000,00	Rp144.300,00
4	Alat bantu	ls	0,1020	Rp363.000,00	Rp37.026,00
Jumlah Harga Alat					Rp246.712,40
Jumlah Total Harga					Rp2.851.061,40

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I MADE HERMAWAN WEDASASTRA lahir di Tabanan, tanggal 20 Juni 2004. Anak kedua dari 2 bersaudara yang lahir dari Bapak I Made Sarya dan Ibu Ni Ketut Mariati. Menyelesaikan pendidikan formal sekolah dasar di Sekolah Dasar Negeri 6 Dauhwaru pada tahun 2016, menyelesaikan pendidikan formal sekolah menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Negara pada tahun 2019, menyelesaikan pendidikan formal sekolah menengah atas di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Negara pada tahun 2022. Selanjutnya mengikuti program diploma III Teknik Bangunan dan Landasan Angkatan 7 pada tahun 2022 di Politeknik Penerbangan Surabaya.

