

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PERBANDINGAN DESAIN PERKERASAN LENTUR**  
**MENGGUNAKAN METODE CBR, METODE FAA, DAN METODE LCN**  
**PADA BANDARA HALIM PERDANAKUSUMA**

**Sebagai Salah Satu Syarat**

**Untuk Menyelesaikan Program Strata-1 (S1)**



**Disusun Oleh:**

**Kenta Ervina Afandi**

**41119010066**

**UNIVERSITAS**  
**MERCU BUANA**


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2022/2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

|  |  |          |
|--|--|----------|
|  <p>MERCU BUANA</p> | <p>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG<br/>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL<br/>FAKULTAS TEKNIK<br/>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p> | <p>Q</p> |
|--|--|----------|

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBANDINGAN DESAIN PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE CBR, METODE FAA DAN METODE LCN PADA BANDARA HALIM PERDANAKUSUMA

Disusun oleh :

Nama : Kenta Ervina Afandi  
NIM : 41119010066  
Program Studi : Teknik sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 30 Maret 2023.

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Sylvia Indriany, S.T., M.T.



Dr. Andri Irfan Rifai, MCE, ASEAN Eng.

Ketua Program Studi



Sylvia Indriany, S.T.,M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kenta Ervina Afandi  
NIM : 41119010066  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 23 Februari 2023

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSI  
MERCU BUANA

  
Kenta Ervina Afandi

## ABSTRAK

*Judul : “Analisis Perbandingan Desain Perkerasan Lentur Menggunakan Metode CBR, Metode FAA, dan Metode LCN pada Bandara Halim Perdanakusuma”, Nama : Kenta Ervina Afandi, NIM : 41119010066, Dosen Pembimbing : Sylvia Indriany, S.T., M.T., Tahun : 2023*

*Landasan pacu adalah fasilitas bandara yang sangat penting untuk mendarat dan lepasnya pesawat karena pada landasan pacu terdapat struktur perkerasan yang menerima beban dari roda pesawat. Bentuk struktur pada perencanaan tersebut dapat berupa perkerasan kaku atau perkerasan lentur. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam perencanaan struktur perkerasan landasan pacu seperti metode U.S. Army corps yang dikembangkan oleh Amerika Serikat, Metode Load Classification Number yang dikembangkan oleh Departement of the Environment Directorate of Civil Engineering dari inggris, dan metode FAA yang dikeluarkan oleh Federal Aviation Administration. Dalam hal ini proyek revitalisasi Bandar udara Halim Perdanakusuma merencanakan struktur perkerasan lentur dengan Metode FAA dan digunakan perangkat alat lunak FAARFIELD karena kondisi landasan pacu yang sudah tidak bisa memenuhi kapasitas beban dari pesawat B777-300ER dan peningkatan jumlah lalu lintas.*

*Pada penelitian ini dilakukan perencanaan struktur ulang dengan menggunakan metode FAA secara Grafis, Metode U.S. Corps Army, dan Metode Load Classification Number dengan menggunakan pesawat rencana yang sama dengan perencanaan eksisting kemudian akan dibandingkan tebal perkerasan yang dihasilkan oleh masing-masing metode perencanaan.*

*Pada perencanaan tebal struktur perkerasan terdapat kelebihan dan kekurangan pada masing-masing metode. Pada Metode FAA menghasilkan tebal yang paling besar, karena pada perencanaannya memperhitungkan repetisi beban serta lalu lintas selain pesawat rencana. Kemudian diikuti dengan Metode US. Corps Army dan Metode Load Classification Number yang tidak memperhitungkan faktor-faktor tersebut.*

*Pada kondisi eksisting dilakukan perbaikan tanah apabila CBR tanah dasar kurang dari atau sama dengan 6% oleh karena itu semua metode tebal perkerasan diberikan lapisan perbaikan tanah yang tebalnya sama. Didapatkan metode CBR 156 cm, Metode FAA 164 cm, dan metode LCN 150 cm. Pada perencanaan eksisting tebal lapis permukaan lebih tebal dari metode yang lain karena pada eksisting dilakukan pengurangan tebal pondasi bawah dan diberikan lebih pada lapis permukaan.*

**Kata Kunci :** *landas pacu, Perkerasan Lentur, Metode Federal Aviation Administration, U.S. Army Corps of Engineering, Metode Load Classisifaction Number, CBR*

## ABSTRACT

*Title : “ Comparative Analysis of Flexible Pavement Design Using CBR Method, FAA Method, and LCN Method at Halim Perdanakusuma Airport.” Name : Kenta Ervina Afandi, NIM : 41119010066, Advisor : Sylvia Indriany, S.T., M.T, Year : 2023*

*The runway is an airport facility that is very important for the landing and takeoff of aircraft because, on the runway, there is a pavement structure that receives the load from the wheels of the aircraft when landing and taking off. The shape of the structure on the plan can be either a rigid pavement or a flexible pavement. Several methods can be used in planning runway pavement structures, such as the U.S. Army corps developed in the United States, the Load Classification Number Method developed by the Department of the Environment Directorate of Civil Engineering from England, and the FAA method issued by the Federal Aviation Administration. In this case, the Halim Perdanakusuma Airport revitalization project is planning a flexible pavement structure using the FAA method and using the FAARFIELD software as a tool. This project was carried out because the runway conditions could no longer meet the load capacity of the B777-300ER aircraft, and airport traffic had increased along with the increase in traffic. In this study, re-structuring planning was carried out using the Graphic FAA method, the U.S. Army Corps, and the Load Classification Number Method using the same design plane as the existing plan will then compare the thickness of the pavement produced by each planning method. In planning the pavement structure's thickness, each method has advantages and disadvantages. The FAA method produces the most significant thickness because the design considers the load repetition and traffic other than the planned aircraft, while the U.S. method. Corps Army and Load Classification Number Method do not consider these factors.*

**Keywords** : *Flexible Pavement Design, Flexible Pafement, Federal Aviation Administration Method, U.S. Army Corps of Engineeryng Method, Load Classification Number Method.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Dalam pelaksanaan penelitian sampai dengan penyusunan Tugas Akhir saya sebagai penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan.
2. Bapak dan ibu, atas seluruh doa dan dukungannya yang tidak ternilai.
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercubuana, dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Rosiana dewi selaku kekasih saya yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.
5. Teman-teman terdekat saya yaitu Bima Dwi Darmawan, Zahra Amanda Fakhira, Roy Cahya.
6. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil 2019 Universitas Mercubuana yang selalu mendukung saya.
7. Semua pihak yang telah membantu dan berpartisipasi selama penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebut satu persatu.

Saya penulis menyadari bahwa Tugas Akhir yang Saya buat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun kami harapkan demi kesempurnaan.

Jakarta, Oktober 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL .....                            | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                        | ii   |
| LEMBAR PERNYATAAN.....                         | iii  |
| ABSTRAK.....                                   | iv   |
| ABSTRACT.....                                  | v    |
| KATA PENGANTAR .....                           | vi   |
| DAFTAR ISI.....                                | vii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                             | xi   |
| DAFTAR TABEL.....                              | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                           | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN.....                         | I-1  |
| 1.1. Latar Belakang .....                      | I-1  |
| 1.2. Identifikasi Masalah.....                 | I-2  |
| 1.3. Rumusan Masalah .....                     | I-2  |
| 1.4. Maksud dan tujuan Penelitian .....        | I-3  |
| 1.5. Manfaat penelitian.....                   | I-3  |
| 1.6. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....    | I-3  |
| 1.7. Sistematika Penulisan.....                | I-4  |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                  | II-1 |
| 2.1. Bandar Udara .....                        | II-1 |
| 2.2. Konfigurasi Bandar Udara .....            | II-2 |
| 2.2.1. Landasan Pacu .....                     | II-3 |
| 2.2.2. Pelataran Pesawat ( <i>Apron</i> )..... | II-4 |
| 2.2.3. Taxiway .....                           | II-5 |
| 2.2.4. <i>Runway Turnpad</i> .....             | II-7 |
| 2.3. Klasifikasi Bandar Udara .....            | II-7 |

|         |  |       |
|---------|--|-------|
| 2.3.1.  | Klasifikasi Bandar Udara menurut ICAO.....                     | II-8  |
| 2.3.2.  | Klasifikasi Bandara Menurut FAA .....                          | II-9  |
| 2.4.    | Landas Pacu (Runway) .....                                     | II-11 |
| 2.4.1.  | Konfigurasi Landas Pacu .....                                  | II-11 |
| 2.4.2.  | Rencana Geometrik Landasan Pacu .....                          | II-13 |
| 2.5.    | Struktur Perkerasan .....                                      | II-15 |
| 2.5.1.  | Struktur Perkerasan Lentur .....                               | II-15 |
| 2.5.1.  | Struktur Perkerasan Kaku .....                                 | II-16 |
| 2.6.    | Klasifikasi Agregat.....                                       | II-17 |
| 2.6.1.  | Kelas lapis pondasi agregat.....                               | II-17 |
| 2.6.2.  | Persyaratan Agregat.....                                       | II-18 |
| 2.7.    | Peramalan Arus Lalu Lintas.....                                | II-19 |
| 2.7.1.  | Metode Regresi Linier ( <i>Linier Forecasting</i> ) .....      | II-19 |
| 2.7.2.  | Metode Aritmatik.....  | II-20 |
| 2.7.3.  | Metode Geometrik.....  | II-21 |
| 2.8.    | Metode CBR.....  | II-22 |
| 2.8.1.  | Kriteria Dasar Penggunaan Metode CBR.....                      | II-22 |
| 2.8.2.  | Langkah metode CBR.....  | II-23 |
| 2.8.3.  | Syarat Tebal Minimum Untuk Lapisan Pondasi dan Permukaan ..... | II-25 |
| 2.9.    | Metode Federal Aviation Administration .....                   | II-26 |
| 2.9.1.  | FAA Metode Grafis .....  | II-26 |
| 2.9.2.  | Metode FAARFIELD .....   | II-34 |
| 2.9.3.  | Penggunaan Metode FAA pada Bandar Udara.....                   | II-41 |
| 2.10.   | Metode LCN.....  | II-41 |
| 2.10.1. | Perencanaan Tebal Perkerasan.....                              | II-41 |
| 2.10.2. | Ekuivalensi tebal perkerasan .....                             | II-45 |
| 2.11.   | Kelebihan dan Kekurangan dari Masing-Masing Metode .....       | II-46 |



|   |              |
|---|--------------|
| 2.12. Bandara Halim Perdanakusuma .....             | II-48        |
| 2.12.1. Landas Pacu .....                           | II-48        |
| 2.12.2. Apron .....                                 | II-49        |
| 2.12.3. Taxiway .....                               | II-51        |
| 2.12.4. Runway Turnpad.....                         | II-51        |
| 2.13. Pesawat Boeing 777-300 ER.....                | II-52        |
| 2.14. Kerangka Berfikir.....                        | II-54        |
| 2.15. Penelitian Terdahulu .....                    | II-55        |
| 2.16. Research Gap .....                            | II-61        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>              | <b>III-1</b> |
| 3.1. Diagram Alir Penelitian .....                  | III-1        |
| 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....              | III-2        |
| 3.2.1. Lokasi Penelitian.....                       | III-2        |
| 3.3. Tahapan Penelitian .....                       | III-2        |
| 3.3.1. Studi Pustaka.....                           | III-2        |
| 3.3.2. Pengambilan data Primer.....                 | III-3        |
| 3.3.3. Pengambilan Data Sekunder.....               | III-3        |
| 3.3.4. Analisis Tebal Perkerasan.....               | III-4        |
| <b>BAB IV .....</b>                                 | <b>IV-1</b>  |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                   | <b>IV-1</b>  |
| 4.1. Data Lalu Lintas Pesawat dan Penumpang .....   | IV-1         |
| 4.1.1. Dala Lalu Lintas Pesawat .....               | IV-1         |
| 4.2. Peramalan Lalu Lintas Pesawat .....            | IV-1         |
| 4.2.1. Peramalan Lalu Lintas Pesawat Datang.....    | IV-1         |
| 4.2.2. Peramalan Lalu Lintas Pesawat Berangkat..... | IV-4         |
| 4.3. Data Pesawat Rencana .....                     | IV-6         |
| 4.4. Analisis Perkerasan Lentur Metode CBR .....    | IV-6         |

|                                  |   |            |
|----------------------------------|---|------------|
| 4.4.1.                           | Menentukan Pesawat Rencana.....   | IV-6       |
| 4.4.2.                           | Menentukan <i>Equivalent Single Wheel Load</i> (ESWL) .....                                   | IV-7       |
| 4.4.3.                           | Menentukan Tebal Perkerasan.....  | IV-8       |
| 4.4.4.                           | Kapasitas lalu lintas tahunan.....  | IV-10      |
| 4.5.                             | Analisis Perkerasan Lentur Metode FAA .....   | IV-11      |
| 4.5.1.                           | Menentukan Jumlah Keberangkatan Pesawat.....  | IV-11      |
| 4.5.2.                           | Menentukan Pesawat Rencana.....   | IV-12      |
| 4.5.1.                           | Menentukan <i>Dual Gear Departure</i> ( $R_2$ ).....  | IV-13      |
| 4.5.2.                           | Menghitung Beban Roda Setiap Pesawat ( <i>Wheel Load</i> , $W_2$ ) .....                      | IV-14      |
| 4.5.3.                           | Menghitung Beban Roda dari Pesawat Rencana ( <i>Wheel Load</i> pesawat rencana, $W_1$ ) ..... | IV-15      |
| 4.5.4.                           | Menghitung Keberangkatan Tahunan Ekuivalen ( $R_1$ ) .....                                    | IV-16      |
| 4.5.5.                           | Menentukan Tebal Perkerasan.....  | IV-17      |
| 4.6.                             | Analisis Perkerasan Lentur Metode LCN .....   | IV-21      |
| 4.6.1.                           | Menghitung ESWL .....   | IV-21      |
| 4.6.2.                           | Menghitung garis kontak area pesawat.....   | IV-21      |
| 4.6.3.                           | Menentukan Nilai LCN .....  | IV-22      |
| 4.6.4.                           | Menentukan Tebal Perkerasan.....  | IV-23      |
| 4.6.5.                           | <i>Equivalent Material</i> .....  | IV-24      |
| 4.7.                             | Perbandingan Metode Tebal Perkerasan.....   | IV-25      |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... |   | V-1        |
| 5.1.                             | Kesimpulan .....  | V-1        |
| 5.2.                             | Saran.....  | V-2        |
| Daftar Pustaka.....              |   | Pustaka-1  |
| LAMPIRAN.....                    |   | Lampiran-1 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |       |
|---|-------|
| Gambar 2. 1 Geometrik Landasan Pacu .....                         | II-3  |
| Gambar 2. 2 Apron Bandara .....                                   | II-4  |
| Gambar 2. 3 Runway Turnpad.....                                   | II-7  |
| Gambar 2. 4 Grafik Penentuan Tebal Perkerasan Single Wheel .....  | II-30 |
| Gambar 2. 5 Grafik Penentuan perkerasan dual wheel gear.....      | II-31 |
| Gambar 2. 6 Grafik Penentuan Perkerasan Dual Tandem Gear .....    | II-32 |
| Gambar 2. 7 Konfigurasi Roda Pesawat.....                         | II-37 |
| Gambar 2. 8 Grafik Penentuan LCN .....                            | II-44 |
| Gambar 2. 9 Grafik Penentuan Tebal Perkerasan.....                | II-44 |
| Gambar 2. 10 Tabel Desain Perkerasan.....                         | II-45 |
| Gambar 2. 11 Tampak Atas Landas Pacu.....                         | II-48 |
| Gambar 2. 12 Gambar Perkerasan Eksisting .....                    | II-49 |
| Gambar 2. 13 Tampak Atas Apron.....                               | II-50 |
| Gambar 2. 14 Tampak Atas Taxiway Bandara Halim Perdanakusuma..... | II-51 |
| Gambar 2. 15 Turnpad Bandar Udara Halim Perdanakusuma .....       | II-52 |
| Gambar 2. 16 Dimensi Pesawat Rencana .....                        | II-53 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....                          | III-1 |
| Gambar 3. 2 Gambar Lokasi Penelitian.....                         | III-2 |
| Gambar 3. 3 Diagram Alir Metode CBR.....                          | III-4 |
| Gambar 3. 4 Diagram Alir Metode FAA .....                         | III-5 |
| Gambar 3. 5 Diagram Alir Metode FAARFIELD .....                   | III-6 |
| Gambar 3. 6 Diagram Alir Metode LCN .....                         | III-7 |
| Gambar 4. 1 Lalu Lintas Angkutan Udara Bandara Halim.....         | IV-1  |
| Gambar 4. 2 Nilai CBR Lapisan Rencana .....                       | IV-8  |
| Gambar 4. 3 Penentuan Kapasitas Lalu Lintas .....                 | IV-11 |
| Gambar 4. 4 Penentuan Tebal Total Perkerasan.....                 | IV-18 |

|  |       |
|--|-------|
| Gambar 4. 5 Penentuan Tebal Lapisan Pondasi dan Permukaan..... | IV-19 |
| Gambar 4. 6 Grafik Penentuan LCN .....                         | IV-22 |
| Gambar 4. 7 Grafik Penentuan Tebal Perkerasan LCN/LCG.....     | IV-23 |
| Gambar 4. 8 Desain Rekomendasi.....                            | IV-24 |



## DAFTAR TABEL

|   |       |
|---|-------|
| Tabel 2. 1 Ukuran Taxiway .....   | II-6  |
| Tabel 2. 2 Kode Angka Klasifikasi Bandara ICAO.....                       | II-8  |
| Tabel 2. 3 Kode Huruf Klasifikasi Bandara ICAO.....                       | II-8  |
| Tabel 2. 4 Klasifikasi Kelompok Rancangan Pesawat FAA .....               | II-10 |
| Tabel 2. 5 Klasifikasi Kategori Pendekatan Pesawat FAA .....              | II-10 |
| Tabel 2. 6 Klasifikasi Ukuran Pesawat menurut Kelompok Rancangan FAA..... | II-11 |
| Tabel 2. 7 Persyaratan Agregat.....                                       | II-18 |
| Tabel 2. 8 Tabel minimum perkerasan pembebanan berat .....                | II-25 |
| Tabel 2. 9 Tabel Minimum perkerasan dengan pembebanan medium .....        | II-25 |
| Tabel 2. 10 Tabel Minimum Perkerasan dengan pembebanan ringan.....        | II-26 |
| Tabel 2. 11 Tabel konversi roda pendaratan.....                           | II-27 |
| Tabel 2. 12 Faktor ekivalen material .....                                | II-33 |
| Tabel 2. 13 Tabel Properti Material FAARFIELD.....                        | II-39 |
| Tabel 2. 14 Tabel Properti Material FAARFIELD.....                        | II-40 |
| Tabel 2. 15 Tabel Minimum Perkerasan FAA.....                             | II-41 |
| Tabel 2. 16 Faktor Ekivalensi AASHTO .....                                | II-46 |
| Tabel 2. 17 Penelitian Terdahulu.....                                     | II-55 |
| Tabel 2. 18 Research Gap .....  | II-61 |
| Tabel 4. 1 Perhitungan Variabel Regresi Linear.....                       | IV-2  |
| Tabel 4. 2 Peramalan Lalu Lintas Pesawat Datang.....                      | IV-3  |
| Tabel 4. 3 Perhitungan Variabel Pesawat Berangkat.....                    | IV-4  |
| Tabel 4. 4 Peramalan Lalu Lintas Pesawat Berangkat.....                   | IV-5  |
| Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Metode CBR.....             | IV-10 |
| Tabel 4. 6 Peramalan Lalu Lintas Per-jenis Pesawat.....                   | IV-12 |
| Tabel 4. 7 Faktor Konversi Roda Pendaratan .....                          | IV-13 |
| Tabel 4.8 Perhitungan Wheel Load .....                                    | IV-15 |

|  |       |
|--|-------|
| Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Keberangkatan Tahunan Ekuivalen ..... | IV-16 |
| Tabel 4. 10 Hasil Analisis Tebal Lapisan Metode FAA .....          | IV-20 |
| Tabel 4. 11 Hasil Tebal Perkerasan Metode LCN .....                | IV-25 |
| Tabel 4. 12 Hasil Analisis Perkerasan .....                        | IV-25 |
| Tabel 4. 13 Hasil Analisis Perkerasan dengan perbaikan tanah ..... | IV-27 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|  |             |
|--|-------------|
| LAMPIRAN- 1 Kartu Asistensi .....                | LAMPIRAN-1  |
| LAMPIRAN- 2 Kartu Asistensi Lanjutan .....       | LAMPIRAN-2  |
| LAMPIRAN- 3 CBR Tanah Dasar STA 2+265 .....      | LAMPIRAN-3  |
| LAMPIRAN- 4 CBR Tanah Dasar STA 1+040 .....      | LAMPIRAN-4  |
| LAMPIRAN- 5 CBR Tanah Dasar 1+025.....           | LAMPIRAN-5  |
| LAMPIRAN- 6 CBR Perbaikan Tanah 0+725 .....      | LAMPIRAN-6  |
| LAMPIRAN- 7 CBR Perbaikan Tanah STA 1+110 .....  | LAMPIRAN-7  |
| LAMPIRAN- 8 CBR Perbaikan Tanah STA 1+300 .....  | LAMPIRAN-8  |
| LAMPIRAN- 9 CBR Perbaikan tanah STA 1+520.....   | LAMPIRAN-9  |
| LAMPIRAN- 10 CBR Perbaikan Tanah STA 0+725 ..... | LAMPIRAN-10 |
| LAMPIRAN- 11 CBR Perbaikan Tanah STA 1+300 ..... | LAMPIRAN-11 |
| LAMPIRAN- 12 CBR Perbaikan Tanah STA 2+100 ..... | LAMPIRAN-12 |
| LAMPIRAN- 13 CBR Pondasi Bawah STA 0+800.....    | LAMPIRAN-13 |
| LAMPIRAN- 14 CBR Pondasi Bawah STA 1+100.....    | LAMPIRAN-14 |
| LAMPIRAN- 15 CBR Pondasi Bawah STA 1+225.....    | LAMPIRAN-15 |
| LAMPIRAN- 16 CBR Pondasi Bawah STA 0+800.....    | LAMPIRAN-16 |
| LAMPIRAN- 17 CBR Pondasi Bawah STA 1+050.....    | LAMPIRAN-17 |
| LAMPIRAN- 18 CBR Pondasi Bawah STA 1+100.....    | LAMPIRAN-18 |
| LAMPIRAN- 19 CBR Pondasi Bawah STA 1+250.....    | LAMPIRAN-19 |
| LAMPIRAN- 20 CBR Pondasi Atas STA 0+725 .....    | LAMPIRAN-20 |
| LAMPIRAN- 21 CBR Pondasi Atas STA 0+775 .....    | LAMPIRAN-21 |
| LAMPIRAN- 22 CBR Pondasi Atas STA 0+975 .....    | LAMPIRAN-22 |
| LAMPIRAN- 23 CBR Pondasi Atas STA 1+275 .....    | LAMPIRAN-23 |
| LAMPIRAN- 24 CBR Pondasi Atas STA 1+650 .....    | LAMPIRAN-24 |
| LAMPIRAN- 25 CBR Pondasi Atas STA 0+750 .....    | LAMPIRAN-25 |
| LAMPIRAN- 26 CBR Pondasi Atas STA 0+775 .....    | LAMPIRAN-26 |

|   |             |
|---|-------------|
| LAMPIRAN- 27 CBR Pondasi Atas STA 0+915 ..... | LAMPIRAN-27 |
| LAMPIRAN- 28 CBR Pondasi Atas STA 1+275 ..... | LAMPIRAN-28 |
| LAMPIRAN- 29 CBR Pondasi Atas STA 1+650 ..... | LAMPIRAN-29 |
| LAMPIRAN- 30 CBR Pondasi Atas STA 0+750 ..... | LAMPIRAN-30 |
| LAMPIRAN- 31 CBR Pondasi Atas STA 1+275 ..... | LAMPIRAN-31 |
| LAMPIRAN- 32 CBR Pondasi Atas STA 1+650 ..... | LAMPIRAN-32 |

