UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan Tebal Perkerasan Kaku pada Akses Jalan Tol Jakartaâ€“Cikampek KM 42 Menuju Stasiun Kereta Cepat Karawang dengan Metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993
Muhammad Abrar Fatanizam, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
INTISARI xvi
ABSTRACT xvii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Perancangan 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Manfaat Perancangan 2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Perkerasan Jalan 4
2.2 Jenis Perkerasan Jalan 4
2.2.1 Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) 4
2.2.2 Perkerasan lentur (*flexible pavement*) 5
2.2.3 Perkerasan komposit 5
2.3 Struktur Perkerasan Kaku 6
2.3.1 Pelat beton (*concrete slab*) 6
2.3.2 Lapis fondasi bawah (s*ubbase course*) 7
2.3.3 Lapis drainase 7
2.3.4 Tanah dasar (*subgrade*) 7
2.4 Jenis Perkerasan Kaku 7
2.4.1 *Jointed plain concrete pavement* (JPCP) 8
2.4.2 *Jointed reinforced concrete pavement* (JRCP) 8
2.4.3 *Continuously reinforced concrete pavement* (CRCP) 9
2.5 Tipe Sambungan Perkerasan Kaku 9
2.5.1 Sambungan memanjang 9
2.5.2 Sambungan melintang 10
2.5.3 Sambungan isolasi 10
2.6 Retak Lelah (*Fatigue*) dan Faktor Erosi 11
2.7 Stabilitas Tanah Timbunan 12
2.8 Metode Penanganan Longsor 12
2.9 Perkuatan Timbunan dengan Dinding Penahan Tanah (DPT) 13
2.10 Fondasi Tiang Bor 14
2.11 Plaxis 2D 14

Perancangan Tebal Perkerasan Kaku pada Akses Jalan Tol Jakartaâ€“Cikampek KM 42 Menuju Stasiun
Kereta Cepat Karawang dengan Metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993
Muhammad Abrar Fatanizam, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.12 *Finite Element Method* (FEM) 15
2.13 Perancangan Rencana Anggaran Biaya 16
2.14 Perancangan Terdahulu 16
BAB 3 METODE DESAIN 18
3.1 Lokasi Perancangan 18
3.2 Prosedur Perancangan 18
3.3 Data Perancangan 19
3.3.1 Data lalu lintas harian rata-rata 19
3.3.2 Data tanah 19
3.3.3 Data jumlah hari hujan 20
3.3.4 Data karakteristik jalan dan struktur perkerasan. 20
3.4 Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024 20
3.4.1 Umur rencana 21
3.4.2 Faktor pertumbuhan lalu lintas (*R*) 22
3.4.3 Faktor distribusi arah (D_D) dan lajur (D_L) 22
3.4.4 Sebaran kelompok sumbu kendaraan niaga 23
3.4.1 Tebal fondasi bawah minimum 24
3.4.2 Tebal pelat beton minimum 24
3.4.3 Reliabilitas 24
3.4.4 Kuat tarik lentur beton 25
3.4.1 Daya dukung tanah dasar efektif 25
3.4.2 Analisis retak lelah dan faktor erosi 26
3.5 Metode *American Association of State Highway and Transpo*rtation (AASHTO) 1993 28
3.5.1 Umur rencana (*UR*) 29
3.5.2 Faktor distribusi arah (D_D) dan lajur (D_L) 29
3.5.3 Faktor pertumbuhan lalu lintas (*R*) 29
3.5.4 *Vehicle damage factor* (VDF) 30
3.5.5 *Reliability* (*R*) 30
3.5.6 *Serviceability* 31
3.5.7 Modulus reaksi tanah dasar (*k*) 32
3.5.8 Material pelat beton 33
3.5.9 Koefisien drainase (C_D) 33
3.5.10 Koefisien transfer beban (*J*) 34
3.5.11 Tebal pelat beton 35
3.6 Perhitungan Nilai *Safety Factor* Timbunan dengan Perkuatan DPT 35
3.6.1 Konsistensi tanah 37
3.6.2 Modulus elastisitas tanah (*E*) 37
3.6.3 Berat volume tanah (γ) 38
3.6.4 Sudut gesek dalam (*φ*) 38
3.6.5 Kohesi tanah (*c*) 38
3.6.6 *Poisson ratio* (*v*) 39
3.6.7 Kapasitas dukung fondasi 39
3.6.8 Beban lalu lintas 40

Perancangan Tebal Perkerasan Kaku pada Akses Jalan Tol Jakartaâ€“Cikampek KM 42 Menuju Stasiun
Kereta Cepat Karawang dengan Metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993
Muhammad Abrar Fatanizam, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.6.9 Beban gempa 40
3.6.10 Faktor keamanan 41
3.7 Perancangan Rencana Anggaran Biaya 42
3.7.1 Harga satuan dasar (HSD) 43
3.7.2 Koefisien tenaga kerja, material, dan peralatan 44
3.7.3 Analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) 45
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 46
4.1 Data Perancangan 46
4.1.1 Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) 46
4.1.2 Data tanah 46
4.1.3 Data jumlah hari hujan 46
4.1.4 Data karakteristik dan struktur perkerasan kaku 46
4.2 Perhitungan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024 47
4.2.1 Umur rencana (*UR*) 47
4.2.2 Faktor pertumbuhan lalu lintas (*R*) 47
4.2.3 Faktor distribusi arah (D_D) dan lajur (D_L) 47
4.2.4 Jumlah sumbu kendaraan niaga (*JSKN*) 47
4.2.5 Reliabilitas 48
4.2.6 Kuat tarik lentur beton 48
4.2.7 Daya dukung tanah dasar efektif 48
4.2.8 Tebal fondasi bawah 49
4.2.9 Tebal perkiraan pelat beton 49
4.2.10 Faktor tegangan ekuivalen (S_e) dan faktor erosi (F_3) 49
4.2.11 Repetisi beban yang diizinkan 50
4.2.12 Analisis retak lelah (*fatigue*) dan faktor erosi 53
4.2.13 Struktur perkerasan kaku 56
4.3 Perhitungan Metode *American Association of State Highway and Transpo*rtation (AASHTO) 1993 56
4.3.1 Umur rencana (*UR*) 56
4.3.2 Faktor distribusi arah (D_D) dan lajur (D_L) 57
4.3.3 Faktor pertumbuhan lalu lintas (*R*) 57
4.3.4 Repetisi beban rencana (W_{18}) 57
4.3.5 Reliabilitas 57
4.3.6 *Serviceability* 57
4.3.7 Modulus reaksi tanah dasar (*k*) 58
4.3.8 Material pelat beton 58
4.3.9 Koefisien drainase (C_D) 59
4.3.10 Koefisien transfer beban (*J*) 59
4.3.11 Tebal pelat beton 59
4.3.12 Struktur perkerasan kaku 61
4.4 Perhitungan Nilai *Safety Factor* 62
4.4.1 Tinjauan lokasi timbunan 62
4.4.2 Stratigrafi tanah 62
4.4.3 Parameter tanah 63

Perancangan Tebal Perkerasan Kaku pada Akses Jalan Tol Jakartaâ€“Cikampek KM 42 Menuju Stasiun
Kereta Cepat Karawang dengan Metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993
Muhammad Abrar Fatanizam, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.4.4 Parameter struktural 64
4.4.5 Data beban gempa 65
4.4.6 Pemodelan Plaxis 2D 65
4.4.7 Perancangan alternatif timbunan 70
4.5 Perancangan Rencana Anggaran Biaya 73
4.5.1 Data dan volume struktur perkerasan jalan 73
4.5.2 Harga satuan dasar (HSD) 74
4.5.3 Analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) metode MDPJ 2024 75
4.5.4 Analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) metode AASHTO 1993 79
4.5.5 Total biaya pekerjaan perkerasan 82
4.6 Pembahasan 83
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 87
5.1 Kesimpulan 87
5.2 Saran 87
DAFTAR PUSTAKA 89
DAFTAR LAMPIRAN 91