



Seminar Nasional Insinyur Profesional
(SNIP)

Alamat Prosiding: snip.eng.unila.ac.id



Perencanaan Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen pada Jalan Provinsi Ruas Jalan Kota Gajah - Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah

Eko Syafutra^a, Irza Sukmana^b dan Fauzan Murdapa^c

^a Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Metro, Jalan Ki Hajar Dewantara No.114 Kota Metro

^b Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterima : 10 Agustus 2022

Direvisi : 15 September 2022

Kata kunci:

Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Metode Analisa Komponen

Ruas jalan Kota Gajah sampai dengan Seputih Surabaya merupakan jalan Provinsi Lampung yang memiliki panjang sekitar 54.150 Km dengan lebar jalan bervariasi antara 4 – 6 m, dengan jenis konstruksi perkerasan yaitu perkerasan lentur (*flexible Pavement*) dan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*). Pada perkerasan lentur kondisi mengalami rusak berat pada beberapa bagian ruas jalan, berupa lubang, amblas dan bergelombang. Hal ini jelas mengganggu keamanan, kenyamanan dan kelancaran pengguna jalan.

Pada perencanaan jalan provinsi ruas Jalan Kota Gajah - Seputih Surabaya kabupaten Lampung Tengah ini menggunakan perkerasan lentur dengan metode analisa komponen dengan umur rencana 10 tahun. Hasil perhitungan dalam perencanaan pada umur rencana 10 tahun susunan lapis perkerasan lanturnya pada Sta 21+400 sampai dengan Sta 22+800 adalah 5 cm lapis permukaan (*LASTON MS 744*), 20 cm Lapisan pondasi atas (*agregat kelas A*) dan 18 cm lapis pondasi bawah (*agregat kelas B*), pada Sta 23+000 adalah 7,5 cm lapis permukaan (*LASTON MS 744*), 20 cm Lapisan pondasi atas (*agregat kelas A*) dan 18 cm lapis pondasi bawah (*agregat kelas B*) dan ada Sta 23+200 sampai dengan Sta 24+400 adalah 7,5 cm lapis permukaan (*LASTON MS 744*), 20 cm Lapisan pondasi atas (*agregat kelas A*) dan 17 cm lapis pondasi bawah (*agregat kelas B*).

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana infrastruktur dasar yang dibutuhkan manusia untuk dapat melakukan pergerakan dari suatu lokasi ke lokasi lainnya dalam rangka pemenuhan kebutuhan. Ketersediaan jalan menjadi hal yang dianggap mendesak manakala kegiatan ekonomi masyarakat mengalami pertumbuhan yang cukup signifikan. Selain itu jalan merupakan prasarana transportasi yang merupakan kunci seluruh aktifitas manusia suatu daerah seperti pendidikan, bisnis, bekerja dan lain-lain.

Saat ini terdapat beberapa indikasi yang menunjukkan bahwa pelayanan transportasi darat, khususnya prasarana transportasi mengalami penurunan atau belum optimal. Indikasi-indikasi yang bisa dirasakan oleh masyarakat adalah rendahnya kecepatan perjalanan, kurangnya rasa aman, nyaman dan tingkat kecelakaan semakin tinggi, disebabkan kerusakan pada kondisi jalan.

Jalan provinsi yang terletak pada ruas jalan Seputih Banyak kabupaten Lampung Tengah mempunyai peranan sangat penting bagi aspek kehidupan sosial dan ekonomi serta semakin meningkatnya kebutuhan jasa angkutan bagi mobilitas manusia dan barang. Jaringan jalan juga berperan sebagai penunjang, pendorong dan penggerak bagi pertumbuhan daerah yang berpotensi.

Banyaknya kendaraan pribadi maupun kendaraan bermuatan berat yang melintasi jalan tersebut, karena merupakan jalan alternatif dari arah PT. Bratasena, dan Palembang menuju Kota Metro, Bandar Lampung sampai Pulau Jawa atau pun sebaliknya.

Sedangkan kerusakan yang terdapat pada jalan provinsi ruas jalan Seputih Banyak kabupaten Lampung Tengah meliputi jalan yang berlubang, amblas, retak kulit buaya dan penglupasan. Hal ini disebabkan karena mutu dari bahan material jalan yang tidak memenuhi standar, beban berlebihan (*overloading*), kondisi tanah dasar yang buruk, tidak sesuai material yang digunakan, faktor lingkungan serta pelaksanaan yang tidak sesuai dengan hasil perencanaan. Kerusakan struktural dari suatu jalan maka akan berdampak secara efek domino kepada struktur jalan disekitarnya, Sehingga sangat mengganggu bagi pengguna jalan.

Hal ini yang menjadi dasar bagi penulis untuk melakukan penelitian dalam **Perencanaan Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen pada Jalan Provinsi Ruas Jalan Kota Gajah - Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah**.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penulisan artikel ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan yang terdapat pada perkerasan lentur pada ruas jalan Kota Gajah-Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah ?
2. Bagaimana merencanakan Tebal Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen ?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan artikel ini adalah sebagai tahap pembelajaran dalam perhitungan desain lapis perkerasan lentur dengan menggunakan Metode Analisa Komponen. Sedangkan tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui bagaimana merencanakan tebal lapis perkerasan lentur dengan menggunakan Metode Analisa Komponen pada ruas jalan Kota Gajah-Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ruas jalan Kota Gajah-Seputih Surabaya pada STA 21+400 sampai dengan STA 24+400.
2. Perhitungan tebal lapis perkerasan lentur jalan dengan metode analisa komponen.
3. Gambar detail susunan tebal lapis perkerasan lentur jalan.

1.5. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini terletak pada Jalan Provinsi Ruas Jalan Kota Gajah – Seputih Surabaya kecamatan Seputih Banyak Kabupaten Lampung Tengah, dengan awal penelitian dari STA 21 + 400 sampai dengan 24+400 (3.000 m).

1.6. Data Teknis Penelitian

1. Peranan Jalan : Kolektor
2. Panjang Jalan : 3.000 m (STA 21+400 s/d STA 24+400)
3. Lebar jalan existing : 6 m
4. Jenis konstruksi : Lapisan Perkerasan Lentur
5. Kondisi perkerasan : Rusak sebagian atau Spot-Spot
6. Rencana Penanganan : Peningkatan Jalan
7. Umur rencana : 10 tahun

2. Metodologi

Metode penelitian yang dilakukan meliputi aspek kuantitatif (Hasan, 2022) (Arbain, 2022) (Martinus, 2022) (Purma, 2022) (Fitriani, 2022) dan aspek kuantitatif (Ananda, 2022) (Putri, 2022) (Kintani, 2021) (Prayogo, 2021) (Sebayang, 2016)

2.1. Latar Belakang

Di dalam pembangunan maupun peningkatan suatu jalan diperlukan perencanaan yang dimaksudkan untuk merencanakan fungsi struktur secara tepat, dan bentuk-bentuk yang sesuai serta mempunyai fungsi estetika. Begitu juga dengan pembangunan suatu jalan diperlukan urutan kegiatan yang dapat mempermudah dalam proses perencanaan.

Dalam Metode penelitian ini, data diperoleh dari hasil survey kondisi existing jalan di ruas jalan Kota Gajah s/d Seputih Surabaya di Kecamatan Seputih Banyak Kabupaten Lampung Tengah tepatnya pada STA 21+400 sampai dengan

STA 24+400, data ini disebut dengan data primer. Sedangkan data-data penunjang dalam proses pembahasan yang diperoleh dari sumber buku-buku referensi dan literatur disebut data sekunder.

2.2. Permasalahan

Tahap permasalahan merupakan rangkaian kegiatan sebelum identifikasi masalah. Permasalahan timbul karena pada ruas jalan Kota Gajah sampai dengan Seputih Surabaya akan semakin padat dan kondisi jalan rusak sebagian/spot-spot, maka diperlukan penanganan dalam peningkatan pada ruas jalan tersebut. Sehingga dapat memfasilitasi dalam meningkatnya kebutuhan jasa angkutan bagi mobilitas manusia dan barang. Jaringan jalan juga berperan sebagai penunjang, pendorong dan penggerak bagi pertumbuhan daerah yang berpotensi.

2.3. Observasi lapangan

Observasi lapangan adalah kegiatan yang dilaksanakan secara langsung di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi secara umum, aktual pada lokasi yang menjadi obyek studi sehingga akan mendapatkan gambaran yang lebih riil.

2.4. Identifikasi masalah

Dalam perencanaan jalan pada ruas jalan Kota Gajah sampai dengan Seputih Surabaya didasari dengan permasalahan yang muncul pada lokasi perencanaan jalan tersebut. Pada tahap identifikasi ini merupakan tahap dimana seorang perencana jalan mendapat masukan permasalahan baik dari hasil pengamatan langsung maupun dari informasi pihak - pihak yang terkait dan masyarakat sekitar lokasi perencanaan. Dari permasalahan tersebut kemudian diidentifikasi faktor - faktor yang melatarbelakangi permasalahan dan dikaji sebesar apa masalah itu berdampak pada perencanaan sehingga akan muncul beberapa alternatif solusi.

2.5. Inventarisasi kebutuhan data

Inventarisasi kebutuhan data adalah mencatat, mencari serta mengklarifikasi data-data yang diperlukan dalam perencanaan jalan, seperti data tanah, data lalu lintas, dan data-data lainnya yang mendukung dalam obyek studi ini.

2.6. Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan tahap untuk menentukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Hal ini tentunya didasari dengan dasar teori dan peranan instansi yang terkait. Ada beberapa metode pengumpulan data yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Metode literatur
Metode Literatur adalah mengumpulkan, mengidentifikasi serta mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan.
2. Metode observasi
Dengan survey langsung ke lapangan, agar dapat diketahui kondisi riil di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.
3. Metode wawancara.

Metode Wawancara yaitu dengan mewancarai nara sumber yang dapat dipercaya untuk memperoleh data yang diperlukan.

Untuk mempermudah dalam proses perencanaan suatu jalan, maka terlebih dahulu ditentukan kebutuhan data yang tentunya berdasarkan pada dasar teori/studi pustaka. Penentuan kebutuhan data ini dilakukan dengan cara mencatat data yang

diperlukan untuk perencanaan jalan. Dalam perencanaan jalan pada ruas jalan Kota Gajah s/d Seputih Surabaya, jenis – jenis data yang diperlukan antara lain :

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari peninjauan dan pengamatan langsung dilapangan yang dilakukan dengan beberapa pengamatan. Pengamatan langsung tersebut menghasilkan data-data antara lain :

a. Data lalu lintas

Data ini berupa data jenis kendaraan dan volume kendaraan. Data ini diperlukan untuk menghitung volume lalu lintas harian rata-rata sehingga dapat diketahui kelas jalan rencana, lebar efektif jalan, jumlah lajur yang diperlukan dan dapat ditentukan tebal perkerasannya.

Standar pengambilan dan perhitungan data LHR harus mengacu pada Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 036/T/BM/1997, Pedoman Survey Pencatatan Lalulintas dengan cara Manual Pd/T.192004-B, atau Pedoman yang disyaratkan.

b. Kondisi lingkungan

Kondisi lingkungan menggambarkan kondisi visual lingkungan sekitar jalan pada saat ini, bagaimana kondisi jalan saat ini. Hal ini perlu ditinjau yaitu keadaan medan sekitar apakah jalan rencana melewati hutan, sawah, sungai, lahan kosong, dan sebagainya.

c. Kondisi perkerasan eksisting

Kondisi perkerasan eksisting menggambarkan kondisi perkerasan jalan yang sudah ada disekitar sebelum direncanakan penanganan peningkatan perkerasannya.

d. Kondisi sistem drainase

Kondisi sistem drainase eksisting menggambarkan kondisi drainase yang sudah ada pada jalan tersebut, apakah jenis/tipe sistem drainase meliputi drainase permukaan (surface drainage) atau drainase bawah (subsurface drainage), kondisi bangunan struktur yang sudah ada, dan apakah masih berfungsi atau tidak.

2. Data sekunder

a. Sumber buku-buku referensi dan literatur yang berhubungan dengan perencanaan tebal perkerasan lentur.

b. Data tanah

Data ini merupakan data CBR tanah asli yang diperlukan untuk mengetahui daya dukung tanah asli. Data ini berfungsi untuk menganalisa tebal perkerasan jalan yang dibutuhkan.

2.7. Pengolahan data

Pengolahan data adalah proses identifikasi data yang dilakukan berdasarkan data sekunder yang sudah terkumpul dan pengamatan langsung jalan yang ada di lokasi perencanaan. Proses pengolahan data dimaksudkan agar diperoleh pemecahan masalah yang efektif dan terarah.

2.8. Perancangan geometri jalan

Perencanaan geometri jalan dilakukan dengan perencanaan trase jalan, perencanaan penampang melintang, perencanaan sistem drainase dan bangunan pelengkap drainase jalan, dan perencanaan bangunan pelengkap dan fasilitas jalan. Standar yang digunakan pada Standar Perencanaan Geometri Jalan untuk Perkotaan 1992.

2.9. Perencanaan struktur perkerasan jalan

Perencanaan struktur perkerasan jalan ini dilakukan dengan penentuan jenis tebal perkerasan jalan, perencanaan

peningkatan jalan lama. Standar yang digunakan adalah petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen.

2.10. Kajian Penelitian

Dari data yang diperoleh maka dilaksanakan proses kajian penelitian. Proses kajian penelitian, penulis mengacu pada pedoman yang mengatur tentang batasan-batasan dalam perencanaan perkerasan lentur.

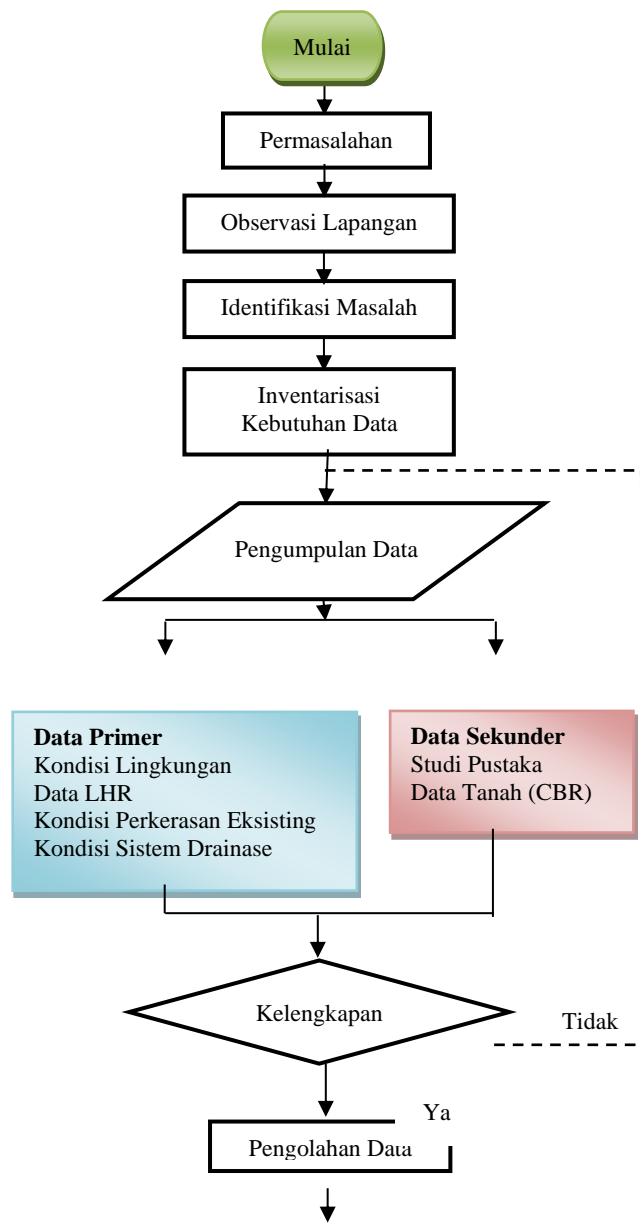
Dalam kajian penelitian ini, penulis menghitung perkerasan lentur jalan dengan menggunakan Metode Analisa Komponen.

2.11. Pengolahan Data Penelitian

Adapun hasil dari penelitian ini adalah :

1. Data LHR untuk perhitungan kapasitas jalan
2. Perhitungan tebal lapis perkerasan lentur pada perencanaan peningkatan jalan
3. Gambar susunan tebal lapis perkerasan jalan

2.12. Bagan Alir Penelitian



- Perencanaan Tebal Perkerasan**
- 1) Menentukan Beban Lalu Lintas pada Lajur Rencana (LER)
 - 2) Menentukan Daya Dukung Tanah dasar (DDT)
 - 3) Menentukan Faktor Regional (FR)
 - 4) Menentukan Indeks Permukaan awal (IP0) dan Indeks Permukaan Akhir (IPt)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Keadaan Geografis Lokasi Penelitian

Perencanaan perkerasan jalan provinsi di kabupaten Lampung Tengah ruas jalan Kota Gajah - Seputih Surabaya pada STA 21+400 sampai dengan 24+400, terletak di kecamatan Seputih Banyak. Dari hasil observasi lapangan yang diketahui kondisi awal yaitu lapis perkerasan lentur dengan kondisi rusak sebagian/spot-spot. maka diperlukan penanganan pada ruas jalan tersebut. Sehingga dapat memfasilitasi dalam meningkatnya kebutuhan jasa angkutan bagi mobilitas manusia dan barang. Jaringan jalan juga berperan sebagai penunjang, pendorong dan penggerak bagi pertumbuhan daerah yang berpotensi.

3.2 Pengumpulan Data

1. Data Primer

a. Analisa lalu lintas

Analisa lalu lintas ini dilakukan pada ruas jalan Kota Gajah - Seputih Surabaya pada STA 21+400 sampai dengan 24+400 di kecamatan Seputih Banyak, dan berkaitan dengan pengumpulan data yang diperoleh di lapangan, di dapat melalui beberapa survey yang dilakukan diantaranya, Survey inventarisasi jalan dan survey pencacahan lalu lintas (*Traffic Counting*).

1) Survey LHR

Penentuan LHR tahun rencana,

Dari survey lapangan, dapat diketahui besarnya volume lalu lintas untuk menganalisis kapasitas ruas jalan tersebut. Survey dilaksanakan pada jam-jam tertentu, pencatatan dilakukan dalam interval waktu 15 menit. Adapun pelaksanaan survey meliputi : Penentuan jenis kendaraan, waktu dan asal kendaraan.

Berdasarkan MKJI, perencanaan jalan perkotaan untuk menilai setiap kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang (smp) maka harus dikalikan dengan faktor equivalensinya (emp), yaitu : HV = 1,3 (bus, truk 2 as, truk 3 as), LV = 1,0 (mobil penumpang, mikrobis, pick up), MC = 0,5 (sepeda motor)

Penentuan emp ini diambil dengan asumsi jalan yang diambil adalah tipe jalan dua (2) lajur dua (2) arah tanpa median (2/2 UD).

2) Rekapitulasi data hasil survey LHR

Tabel 1. Rekapitulasi Data Hasil Survey

Hari Rabu, 12 Oktober 2016

Pukul	Motor	Mobil Penumpang	Bus	Truk 10 ton	Truk 20 ton
13.00 s/d 13.15	135	27	0	29	12
13.15 s/d 13.30	150	20	0	8	2
13.30 s/d 13.45	113	24	0	14	4
13.45 s/d 14.00	127	15	2	15	3
Jumlah (kend/jam)	525	86	2	66	21
Jumlah (smp/jam)	262,5	86	2,6	85,8	27,3
Total (smp/jam)	464,2				

Sumber : Hasil Survey LHR, 2016

Tabel 2. Rekapitulasi Data Hasil Survey

Hari Rabu, 26 April 2017

Pukul	Motor	Mobil Penumpang	Bus	Truk 10 ton	Truk 20 ton
13.00 s/d 13.15	139	25	0	33	11
13.15 s/d 13.30	155	23	2	6	5
13.30 s/d 13.45	118	28	1	19	7
13.45 s/d 14.00	123	19	4	20	7
Jmlh (kend/jam)	535	95	7	75	30
Jmlh (smp/jam)	267,5	95	9,1	97,5	39
Total (smp/jam)	508,1				

Sumber : Hasil Survey LHR, 2017

b. Kondisi lingkungan

Kondisi Lingkungan pada ruas jalan ini kondisi fisiknya rusak sebagian/spot-spot, dengan sebelah kanan jalan merupakan permukiman penduduk dengan jarak antara rumah ke badan jalan masih lebar sehingga apa bila ada pelebaran jalan diperkirakan tidak ada pembebasan lahan sedangkan di sebelah kiri jalan merupakan tanggul saluran irigasi.

c. Kondisi perkerasan eksisting

Perkerasan pada ruas jalan Kota Gajah-Seputih Surabaya berupa Aspal dengan lebar perkerasan bervariasi antara 4 - 6 m. Dengan kondisi mengalami rusak sebagian/spot-spot, pada beberapa bagian ruas jalan, berupa lubang, amblas dan bergelombang. Hal ini jelas mengganggu kenyamanan pengguna jalan sedangkan bahu jalan yang ada secara umum masih berupa tanah dengan banyak ditumbuhi rumput, lebar bervariasi antara 50 cm -

No	Jenis Kendaraan	Perhitungan	Jumlah LHR (smp)
1	Mobil Penumpang	$(1+0,0946)^{10} \times 95$	234,573
2	BUS	$(1+0,0946)^{10} \times 9,1$	22,470
3	Truk 10 Ton	$(1+0,0946)^{10} \times 97,5$	240,746
4	Truk 20 Ton	$(1+0,0946)^{10} \times 39$	96,298
Total			594,087

3,00 m.

d. Kondisi sistem drainase

Pada ruas ini saluran sampingnya / drainase sebagian masih berupa galian tanah dengan kondisi sudah mengalami pendangkalan dan banyak ditumbuhi oleh semak-semak.

2. Data Sekunder

a. Studi pustaka

Sumber buku-buku referensi dan literatur yang berhubungan dengan perencanaan tebal perkerasan lentur.

b. Daya Dukung Tanah dasar (DDT) dan CBR (*California*

No	Jenis kendaraan	Beban sumbu (ton)		Total (E)
		Depan	Belakang	
1	Mobil penumpang	0,0002	0,0002	0,0004
2	Bus	0,0183	0,141	0,1593
3	Truk 10 ton	0,0577	0,2923	0,35
4	Truk 20 ton	0,2923	0,7452	1,0375

Bearing Ratio)

Data lapangan diperoleh melalui pengujian dengan interval 200 m sepanjang ruas jalan yang direncanakan oleh Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Lampung.

3.3 Perencanaan tebal perkerasan lentur metode analisis komponen

Akan dicari tebal perkerasan lentur pada ruas jalan Kota Gajah - Seputih Surabaya di kecamatan Seputih Banyak, dengan tipe jalan dua (2) Jalur (2) Arah dengan perkiraan umur rencana 10 tahun.

Jenis kendaraan	Kofisien distribusi (C)	Ekivalen	Jumlah LHR (smp)	LEP
Mobil Penumpang	1,00	0,0004	103,987	0,042
Bus	1,00	0,1593	9,961	1,587
Truk 10 ton	1,00	0,35	106,724	37,353
Truk 20 ton	1,00	1,0375	42,689	44,290
LEP				83,272

Tabel 3.3 Perbandingan volume LHR
Rabu, 12 Okt 2016 dengan Rabu, 26 April 2017
Hasil perhitungan

Untuk menentukan faktor nilai pertumbuhan lalu lintas pertahun menggunakan Rumus :

$$i = (i_n - i_0 / i_0) \times 100\%$$

$$= (508,1 - 464,2 / 464,2) \times 100\%$$

$$= (43,9 / 464,2) \times 100\%$$

$$i = 0,094571 \times 100\%$$

$$= 9,4571$$

1. Menentukan angka lintas ekivalen rencana (LER)

a. Data lalu lintas (awal umur rencana)

Menggunakan rumus $(1+i)^n \times \text{LHR 2017}$

Tabel 3.4. Data lalu lintas 2017 (awal umur rencana)

Sumber : Hasil Perhitungan Berdasarkan Data Primer dan Sekunder

b. Data lalu lintas (akhir umur rencana)

Tabel 3.5. Data lalu lintas 2027 (akhir umur rencana)

Sumber : Hasil Perhitungan Berdasarkan Data Primer dan Data Sekunder

2. Lalu Lintas Rencana

Tabel 3.6. Menghitung Angka Ekivalen (E) Data didapat dari

Jenis kendaraan mobil penumpang	Volume Kendaraan (smp)	Beban sumbu (ton)	
		Depan	Belakang
Mobil penumpang	95	1	1
Bus	9,1	3	5
Truck 10 ton	97,5	4	6
Truck 20 ton	39	6	14

Tabel Korelasi antara CBR dan DDT.

Sumber : Hasil Survey dan Perhitungan

3. LHR pada awal umur rencana

Tabel 3.7. Data Lalu Lintas Kendaraan Tahun 2017
Hasil Observasi Lapangan

Sumber : Hasil Survey dan Perhitungan

4. Jumlah Jalur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Pada ruas jalan Kota Gajah - Seputih Surabaya pada STA 21+400 sampai dengan 24+400 di kecamatan Seputih Banyak Kabupaten Lampung Tengah, jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dapat dilihat pada Tabel Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Jalur Rencana yaitu : dengan lebar perkerasan (L) = 6 m

Nama Ruas	LHR (smp/hari)		Pertumbuhan (%)
	2016	2017	
Ruas jalan Kota Gajah - Seputih Surabaya di kecamatan Seputih Banyak	464,2	508,1	9,4571

dan jumlah lajur = 1 (satu) lajur, Sedangkan untuk koefisien distribusi kendaraan (C) dapat dilihat pada Tabel Koefisien Distribusi ke Lajur Rencana yaitu : jumlah lajur = 1 (satu) lajur, kendaraan ringan 2 (dua) arah = 1,00 dan kendaraan berat 2 (dua) arah = 1,00

5. Menghitung Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

Untuk menghitung Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) adalah : **LEP = C x LHR tahun 2017 x E**

No	Jenis Kendaraan	Perhitungan	Jumlah LHR (smp)
1	Mobil Penumpang	$(1+0,0946) \times 95$	103,987
2	BUS	$(1+0,0946) \times 9,1$	9,961
3	Truk 10 Ton	$(1+0,0946) \times 97,5$	106,724
4	Truk 20 Ton	$(1+0,0946) \times 39$	42,689
Total			263,361

Tabel 3.8. Lintas Ekivalen Permukaan (LEP)

Sumber : Hasil Survey dan Perhitungan

6. Menghitung Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

Untuk menghitung Lintas Ekivalen Akhir (LEA) menggunakan Rumus =

$$LEA = \text{LEP} (1+i)^{\text{UR}}$$

$$LEA = 83,272 (1 + 0,0946)^{10} = 205,614$$

7. Menghitung Lintas Ekivalen Rencana (LER)

Sebelum menghitung Lintas Ekivalen Rencana (LER), terlebih dahulu menghitung nilai Faktor Penyesuaian (FP)

$$FP = \frac{\text{UR}}{10^0} = FP = 10/10 = 1$$

Selanjutnya untuk menghitung nilai LER, didapat dari Rumus

$$\text{LER} = \left(\frac{\text{LEP} + \text{LEA}}{2} \right) \times \text{FP}$$

$$\text{LER} = ((83,272 + 205,614) / 2) \times 1$$

$$= 144,443$$

dengan :

LER = Lintas Ekivalen Rencana

FP = Faktor Penyesuaian

UR = Umur Rencana

3.4 Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR (California Bearing Ratio)

1. Hasil Pengujian CBR dengan Alat DCP

Dari hasil pengujian CBR disepanjang ruas jalan antara STA 21+400 sampai dengan STA 24+400 diperoleh nilai CBR titik pengamatan sebagai berikut:

Tabel 3.9 Nilai CBR Titik Pengamatan Hasil Pengujian

STA	CBR Titik Pengamatan (%)
21+400	10,2
21+600	8,2
21+800	13,3
22+000	8,2
22+200	5,3
22+400	8,2
22+600	6,0
22+800	8,3
23+000	3,3
23+200	6,7
23+400	4,4
23+600	5,6
23+800	4,2
24+000	4,0
24+200	8,9
24+400	3,8

Sumber: Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Lampung

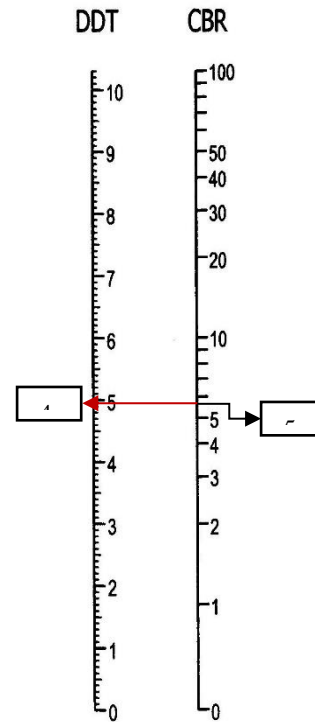
Berdasarkan data CBR tersebut, maka ruas Jalan dibagi menjadi 3 segmen, yaitu:

1. Segmen pertama antara STA 21+400 sampai dengan STA 22+800.
2. Segmen kedua penanganan khusus pada STA 23+000.
3. Segmen ketiga antara STA 23+200 sampai dengan STA 24+400.

Perhitungan menggunakan Metode Analitis (Metode Japan Road Ass)

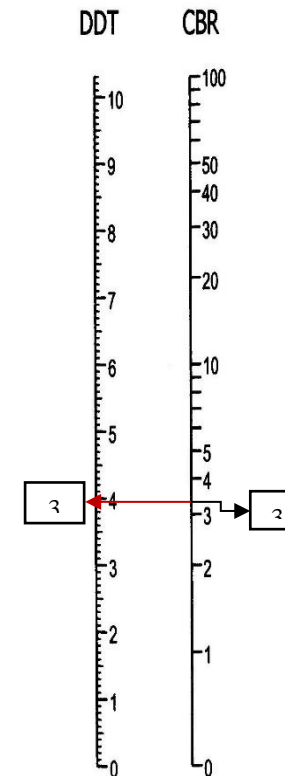
1. Segmen pertama antara STA 21+400 s.d STA 22+800
 CBR Maksimum = 13,3%
 CBR Minimum = 5,3%
 CBR rata – rata = 8,46
 Jadi CBR rata – rata = 8,46%
 Jumlah data ada 8, dari Tabel Nilai R untuk menghitung CBR_{segmen} diperoleh R = 2,96
 Dengan menggunakan rumus Metode Analitis diperoleh :
 CBR_{segmen} untuk segmen pertama = $8,46 - (13,3 - 5,3)/2,96$
 = $8,46 - (8 / 2,96) = 8,46 - 2,70 = 5,76\%$
2. Segmen kedua pada STA 23+000
 CBR_{segmen} untuk segmen kedua = **3,3%**
3. Segmen ketiga antara STA 23+200 s.d STA 24+400
 CBR Maksimum = 8,9%
 CBR Minimum = 3,8%
 CBR rata – rata = **5,37%**
 Jadi CBR rata – rata = **5,37%**
 Jumlah data ada 7, dari Tabel Nilai R untuk menghitung CBR_{segmen} diperoleh R = **2,83**
 CBR_{segmen} untuk segmen ketiga = $5,37 - (8,90 - 3,80)/2,83 = 5,37 - (5,1 / 2,83) = 5,37 - 1,80 = 3,57\%$

2. Daya Dukung Tanah dasar (DDT) dan CBR
 - a. Segmen pertama antara STA 21+400 s.d STA 22+800



Gambar 3.1. Korelasi DDT dan CBR

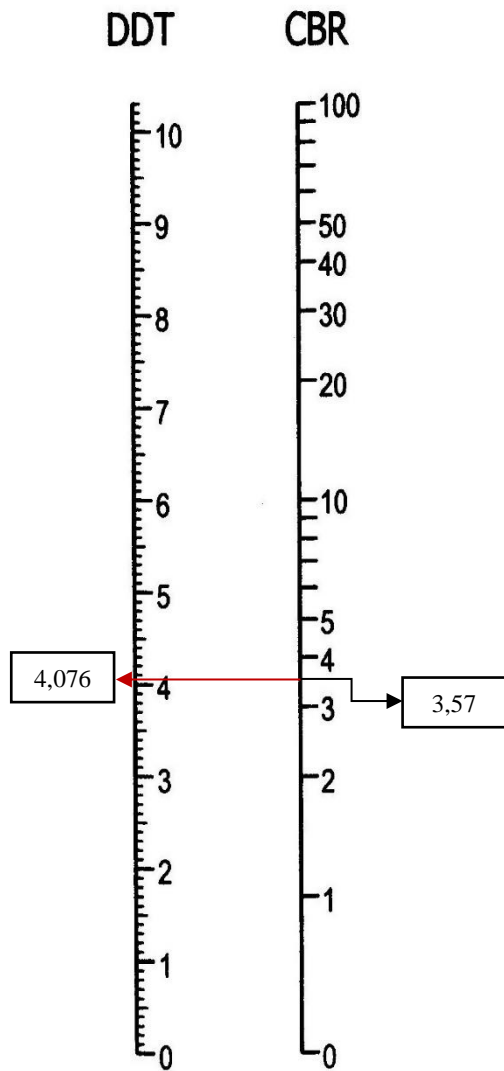
- b. Segmen kedua pada STA 23+000



Gambar 3.2. Korelasi DDT dan CBR

- c. Segmen ketiga antara STA 23+200 s.d STA 24+400

jenis lapisan permukaan = Laston, IPO = > 4, dengan Roughness (mm/km) = < 1000.



Gambar 3.3. Korelasi DDT dan CBR

3.5 Parameter Petunjuk Kondisi Lingkungan (FR)

Kondisi lingkungan di lokasi ruas jalan mempengaruhi kinerja struktur perkerasan selama masa pelayanan jalan.

Parameter petunjuk kondisi lingkungan sesuai dengan metode analisis komponen adalah Faktor Regional (FR).

Faktor Regional (FR) pada ruas jalan Kota Gajah – Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah, yaitu : Iklim II ≥ 900 mm/thn, kelandaian II (< 6%) kendaraan berat 15,094% < 30% = 1,5.

3.6 Indeks permukaan pada awal umum rencana (IPO)

Tebal perkerasan yang dibutuhkan dipengaruhi oleh nilai kinerja struktur perkerasan yang diharapkan pada saat jalan dibuka untuk melayani arus lalu lintas selama umur rencana, dan kondisi kinerja perkerasan diakhir umur rencana. Untuk nilai indeks permukaan pada awal umum rencana (IPO) yaitu :

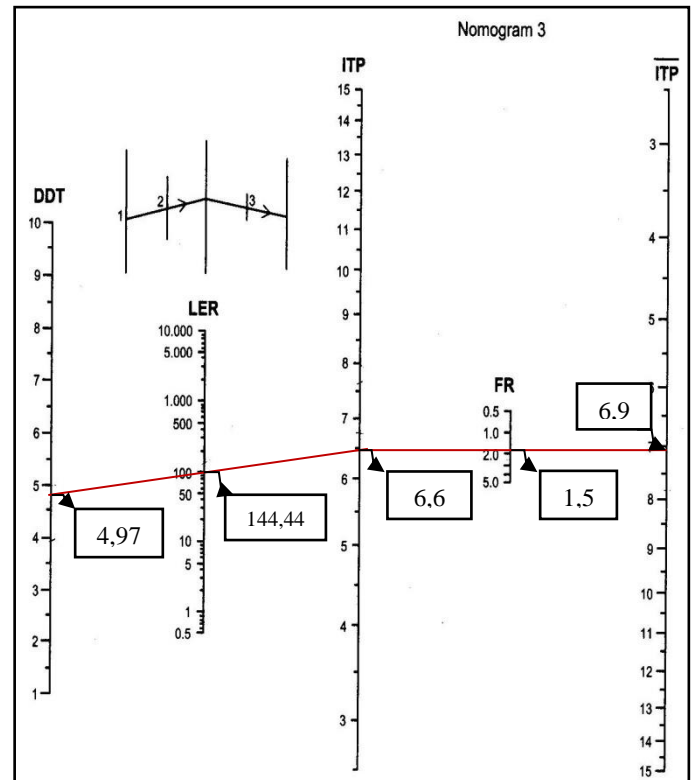
3.7 Indeks Permukaan Akhir (IPt)

Nilai Indeks Permukaan (IPt) pada ruas jalan Kota Gajah – Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah ini yaitu : 2,0 dengan Klasifikasi Jalan Kolektor dan LER = Lintas Ekuivalen Rencana 100 - 1000.

3.8 Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

ITP adalah angka yang menunjukkan nilai struktural perkerasan jalan terdiri dari beberapa lapisan dengan mutu yang berbeda. Untuk mengetahui Indeks Tebal Perkerasan (ITP) dapat ditentukan dengan gambar Nomogram 3 sebagai berikut :

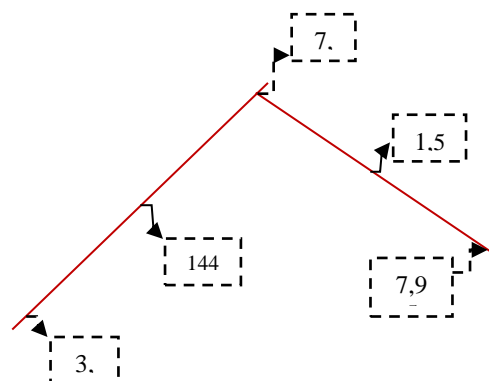
a) Segmen pertama antara STA 21+400 s.d STA 22+800



gambar 3.4 Nomogram 3 untuk Menentukan Nilai ITP dan Nilai ITP

Nomogram No. 03 diatas maka diperoleh nilai ITP= 6,60 dan nilai ITP= 6,90.

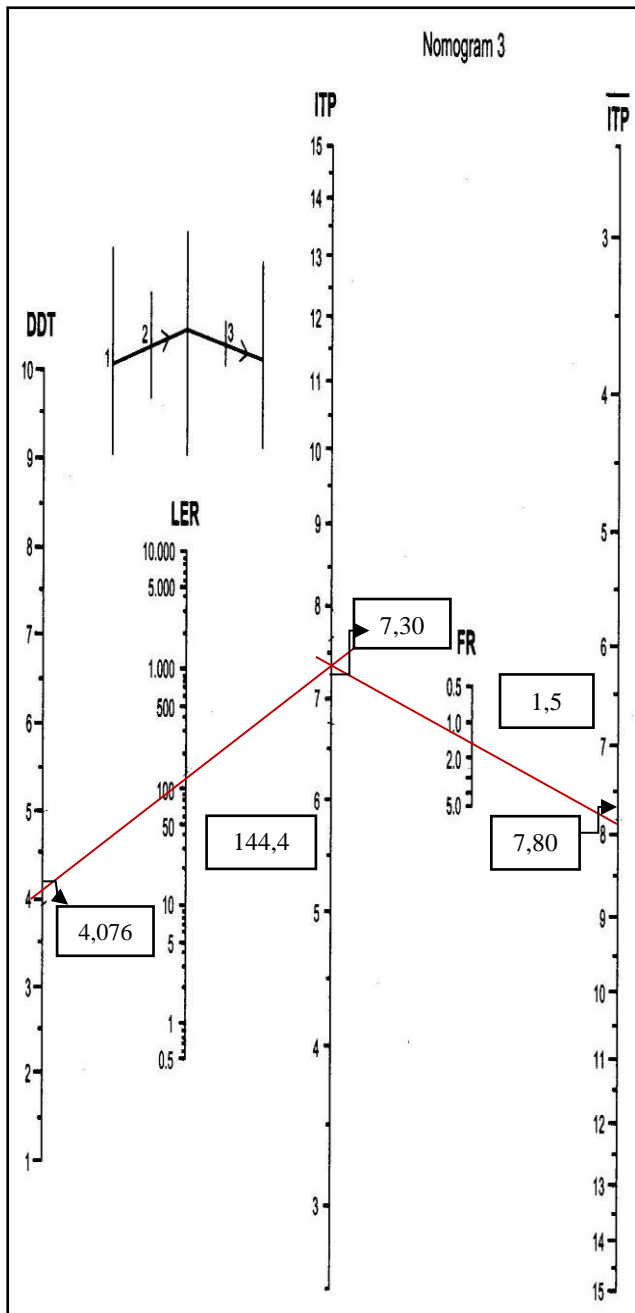
b) Segmen kedua pada STA 23+000



Gambar 3.5. Nomogram 3 untuk menentukan nilai ITP dan nilai ITP

Nomogram no.03 diatas maka diperoleh nilai ITP =7,5 dan nilai ITP = 7,95

c) Segmen ketiga antara STA 23+200 s.d STA 24+200



Gambar 3.6. Nomogram 3 untuk menentukan nilai ITP dan nilai ITP Nomogram no.03 diatas maka diperoleh nilai ITP = 7,30 dan nilai ITP = 7,80

3.9 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Penentuan nilai a (koefisien kekuatan relatif) dapat dilihat pada Tabel Koefisien kekuatan relatif (a), maka diperoleh data sebagai berikut :

- a.1 = 0,4
- a.2 = 0,14
- a.3 = 0,12

3.10 Tebal Lapis Perkerasan (D)

Penentuan nilai D (Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan) mempergunakan tebal minimum, dapat dilihat pada Tabel Batas-batas Minimum tebal lapisan perkerasan, maka diperoleh data sebagai berikut :

- D.1 = 5 cm
- D.2 = 20 cm
- D.3 = ? cm

$$ITP = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

1) Segmen pertama antara STA 21+400 s.d STA 22+800

$$6,90 = 0,4 \times 5,0 + 0,14 \times 20 + 0,12 \times D_3$$

$$D_3 = (6,90 - (0,4 \times 5,0 + 0,14 \times 20)) / 0,12$$

$$D_3 = 18 \text{ cm}$$

Susunan Tebal Lapis Perkerasan Jalan :

- a. Lapis Permukaan (*Laston MS 744*) = 5 cm
- b. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*) = 20 cm
- c. Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*) = 18 cm

2) Segmen kedua pada STA 23+000

Penentuan nilai D (Batas-batas minimum tebal lapisan perkerasan) mempergunakan tebal minimum, dapat dilihat pada Tabel Batas-batas Minimum tebal lapisan perkerasan, maka diperoleh data sebagai berikut :

- D.1 = 7,5 cm
- D.2 = 20
- D.3 = ? cm

$$ITP = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

$$7,95 = 0,4 \times 7,5 + 0,14 \times 20 + 0,12 \times D_3$$

$$D_3 = (7,95 - (0,4 \times 7,5 + 0,14 \times 20)) / 0,12$$

$$D_3 = 18 \text{ cm}$$

Susunan tebal lapis perkerasan jalan :

- a. Lapis permukaan (*Laston MS 744*) = 7,5 cm
- b. Lapis pondasi atas (*Base Course*) = 20 cm
- c. Lapis pondasi bawah (*Sub Base Course*) = 18 cm

3) Segmen ketiga pada STA 23+200 s.d STA 24+200

Penentuan nilai D (Batas-batas minimum tebal lapisan perkerasan) mempergunakan tebal minimum, dapat dilihat pada Tabel Batas-batas Minimum tebal lapisan perkerasan,, maka diperoleh data sebagai berikut :

- D.1 = 7,5 cm
- D.2 = 20
- D.3 = ? cm

$$ITP = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

$$7,8 = 0,4 \times 7,5 + 0,14 \times 20 + 0,12 \times D_3$$

$$D_3 = (7,8 - (0,4 \times 7,5 + 0,14 \times 20)) / 0,12$$

$$D_3 = 17 \text{ cm}$$

Susunan tebal lapis perkerasan jalan :

- a. Lapis permukaan (*Laston MS 744*) = 7,5 cm
- b. Lapis pondasi atas (*Base Course*) = 20 cm
- c. Lapis pondasi bawah (*Sub Base Course*) = 17 cm

4. Kesimpulan

- 1) Dari hasil penelitian dilapangan jenis-jenis kerusakan yang terdapat pada perkerasan lentur pada ruas jalan Kota Gajah-Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah terdiri dari:
 - a) Retak (crcking); retak tepi/pinggir (edge cracks),
 - b) Distorsi (distortion); amblas (grade depressions),
 - c) Cacat permukaan (disintegration); berlubang (potholes), pelepasan butiran (raveling).
- 2) Hasil dari penelitian dan perhitungan pada perencanaan lapis perkerasan lentur dengan menggunakan Analisa Komponen pada jalan Provinsi ruas jalan kota Gajah-Seputih Surabaya kabupaten Lampung Tengah dapat disimpulkan kedalam tabel berikut ini :

Uraian	STA 21+400 s.d	STA 23+000	STA 23+200 s.d
	STA 22+800		STA 24+400
Kondisi eksisting jalan			
Peranan jalan	Jalan Kolektor		
Panjang jalan	3.000 m		
Lebar jalan	6 m		
Jenis konstruksi	Lapisan perkerasan lentur		
Kondisi perkerasan	Rusak sebagian atau spot-spot		
Rencana Penanganan	Peningkatan jalan		
Umur Rencana	10 tahun		
Hasil penelitian dan perhitungan			
Data LHR 2017	508,1 (smp/jam)		
Faktor pertumbuhan (i)	9,4571%		
Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)	83,272		
Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)	205,614		
Faktor Penyesuaian (FP)	1		
Lintas Ekuivalen Rencana (LER)	144,443		
Data CBR	5,76%	3,3%	3,57%
Daya Dukung Tanah (DDT)	4,970	3,930	4,076
Persentase kendaraan berat	15,094%		
Faktor Regional (FR)	1,5		
ITP	6,60	7,50	7,30
ITP	6,90	7,95	7,80
Lapis permukaan (Laston MS 744)	5 cm	7,5cm	7,5cm
Lapis pondasi atas	20 cm	20 cm	20 cm
Lapis pondasi bawah	18 cm	18 cm	17 cm

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah berkontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan artikel ini.

Daftar Pustaka

_____, 2004. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Presiden Republik Indonesia. Jakarta. 45 hlm.

_____, 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 02/PRT/M/2007 Tentang Petunjuk Teknis Pemeliharaan Jalan TOL dan jalan Penghubung*. Menteri Pekerjaan Umum. Jakarta. 28 hlm.

_____, 2011. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan*

Penilikan Jalan. Menteri Pekerjaan Umum. Jakarta. 28 hlm.

Departemen Pekerjaan Umum. 1987, *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya*. PU, Jakarta.

Gadjah Mada University Press. 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*. UGM, Yogyakarta.

Hamirhan Saodang. 2005, *Buku II : Perancangan Perkerasan Jalan Raya*. Nova, Bandung.

Hamirhan Saodang. 2010, *Buku I : Geometrik Jalan*. Nova, Bandung.

sukir Sukirman. 1999, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Nova, Bandung.

Silvia Sukirman. 2010, *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Nova, Bandung.

Suryadharma, Hendra & Benidiktus Susanto. 1999, *Rekayasa Jalan Raya*. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

Hasan, Y. A., Mardiana, M., & Nama, G. F. (2022). Sistem Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Lpg Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode Prototipe. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(3).

Arbain, A., Muhammad, M. A., Septiana, T., Septama, H. D., & Priadi, R. A. S. (2022). Learning Hoax News Pada Local Dan Cloud Computing Deployment Menggunakan Google App Engine. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(3).

Martinus, M., Sukmana, I., Wardono, H., Riszal, A., Telaumbanua, M., Suudi, A., ... & Kurniawan, P. (2022). Pengembangan Sistem Sortasi Buah Duku (Lansium Domesticum) Berdasar Warna Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Sensor Warna As7262. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(2).

WP, P. N. S., Nama, G. F., & Komarudin, M. (2022). Sistem Pengendalian Kadar PH dan Penyiraman Tanaman Hidroponik Model Wick System. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(1).

Fitriani, M., Nama, G. F., & Mardiana, M. (2022). Implementasi Association Rule Dengan Algoritma Apriori Pada Data Peminjaman Buku UPT Perpustakaan Universitas Lampung Menggunakan Metodologi CRISP-DM. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(1).

Ananda, A. R., Nama, G. F., & Mardiana, M. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Geografis Pemerintahan Kota Metro Dengan Metode SSADM (Structured System Analysis and Design Method). *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(1).

Putri, D. D., Nama, G. F., & Sulistiono, W. E. (2022). Analisis Sentimen Kinerja Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) Pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(1).

Kintani, A., Nama, G. F., & Muhammad, M. A. (2021). Perancangan Dan Implementasi Augmented Reality Pemantau Jadwal Ruang Kelas Menggunakan Marker Based Tracking. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 9(2).

Prayogo, B., Nama, G. F., & Muhammad, M. A. (2021). Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Mini Stasiun Cuaca pada BMKG Provinsi Lampung. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 9(1).

Sebayang, R. K., Zebua, O., & Soedjarwanto, N. (2016). Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 4(3).