

LAPORAN PENELITIAN



**ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISA
KOMPONEN BINA MARGA 1987
PADA RUAS JALAN BANJARAN-BALAMOA**

Oleh :

Weimintoro, ST, MT

NIDN 0601108202

Galuh Renggani Wilis, ST, MT

NIDN 0625068104

Putri Fitria Lestari

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2020**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

Judul Penelitian : Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987

Ketua Peneliti :

- a. Nama/NIDN : Weimintoro/0601108202
- b. Gol/Pangkat : Penata muda Tk.I/III.b
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d. Fakultas/Progdi : Teknik/ Sipil
- e. Email : wiemintoro@gmail.com

Angota Peneliti :

Nama/NIDN

1. Galuh Renggani Wilis, ST, MT NIDN.0625068104
2. Putri Fitria Lestari

Fakultas / Progdi : Teknik/ Teknik Sipil

Lama Penelitian : 6 Bulan

Biaya : Rp. 15. 000. 000

Sumber Dana : UPS Tegal



Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Agus Wibowo, ST. MT
NIPY. 126518101972

Tegal, 31 Agustus 2020

Ketua Peneliti,

Weimintoro, ST. MT
NIPY.24561101982

Menyetujui,

Ketua LPPM Universitas Pancasakti Tegal



Irfan Santoso, ST. MT
NIPY. 174621611980



YAYASAN PENDIDIKAN PANCASAKTI TEGAL
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
Jl. Halmahera Km. 1 Kota Tegal 52122 Telp/Fax : (0283) 351082 – 351267
email : lppmupstegal@gmail.com website : www.upstegal.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 072/K/A-5/LPPM-UPS/III/2020

Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pancasakti Tegal menugaskan kepada :

Nama : 1. Weimintoro, ST., MT
2. Galuh Renggani Wilis, ST., MT
3. Putri Fitri

Jabatan : 1. Ketua
2. Anggota
3. Anggota

Unit Kerja : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tugas : Melakukan Penelitian dengan Judul “Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Desa Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 pada Ruas Jalan Banjaran - Balamoa

Jangka Waktu : Maret – Agustus 2020

Demikian surat tugas ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Tegal, 1 Maret 2020
Ka LPPM



Irfan Santoso, S.T., M.T
NIPY 17462161980

ABSTRAK

Jalan merupakan sarana transportasi yang kemudian berkembang menjadi sarana perhubungan dalam melakukan aktifitas perekonomian baik itu aksesibilitas maupun mobilitas barang dan jasa. Akibat dari tuntutan perkembangannya, maka jalan harus menyesuaikan tingkat pelayaannya. Padatnya lalu lintas dan pelanggaran pada pemakai jalan serta pemilik kendaraan besar yang melewati seringkali membuat konstruksi pada perkerasan jalan mengalami kerusakan.

Perkerasan jalan merupakan salah satu struktur utama pada konstruksi jalan dimana sistem konstruksinya dituntut untuk bisa memberikan keamanan dan kenyamanan bagi penggunaannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dari perkerasan jalan adalah lalu lintas yang melewati, cuaca, desain lapis perkerasan, serta pemeliharaan.

Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk tebal lapis perkerasan jalan dengan menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 sehingga nantinya akan diperoleh tebal lapis perkerasan yang sesuai dengan kebutuhan. Data CBR diperoleh dari hasil DCP lapangan yang dilakukan pada proyek Peningkatan Jalan Banjaran-Balamoa. Ruas jalan yang diteliti adalah jalan Banjaran-Balamoa dengan panjang jalan yang diteliti 1000 m atau pada KM 3 sampai dengan KM 4 dan lebar jalannya adalah 7 m. Untuk umur rencana direncanakan 10 tahun, angka pertumbuhan lalu lintas sebesar 5% dan klasifikasi fungsional jalan adalah jalan kolektor.

Dari hasil perhitungan dan pembahasan secara keseluruhan untuk perencanaan tebal perkerasan jalan ini menggunakan Laston MS 744 kg dengan tebal minimum 5 cm untuk lapis permukaan, Laston Atas MS 590 kg dengan tebal 10 cm untuk lapis pondasi atas dan Sirtu/Pitrun Kelas B dengan tebal diperoleh 5 cm untuk lapis pondasi bawah.

Kata Kunci : Perkerasan Jalan Raya, Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987, Tebal Perkerasan Jalan.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian ini dengan judul “Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987

Dalam penyusunan dan penulisan Penelitian ini telah ditemui berbagai kendala, namun kendala tersebut dapat diatasi berkat dorongan dan bantuan berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan hati menyampaikan penghargaan dan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, ST.MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
2. Ibu Isradias Mirajhusnita, ST.MT., selaku Ka. Prodi Teknik Sipil Universitas Pancasakti Tegal.
3. Dosen-dosen di Fakultas Teknik terutama program studi Teknik Sipil, yang telah memberikan ilmu yang tak ternilai harganya.
4. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan menemani selama proses pengerjaan Penelitian ini.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya, semoga Allah SWT memberikan keberkahan kepada semua pihak yang telah tulus dalam membantu mengerjakan Proposal Penelitian ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Penelitian ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran membangun demi kesempurnaan penulisan ini. Mudah-mudahan penulisan Proposal Penelitian ini memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca. Aamiin.

Tegal, Agustus 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN SURAT TUGAS.....	iii
ABSTRAK	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6
1. Jalan	6
2. Perkerasan Jalan	6
3. Jenis Konstruksi Perkerasan	9
4. Parameter Perencanaan Tebal Lapis Konstruksi Jalan	11
5. Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan.....	15
6. Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987	16
7. Rencana Anggaran Biaya (RAB)	31
B. Tinjauan Pustaka	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
A. Metode Penelitian	34

1. Tahap Persiapan	34
2. Pegumpulan Data	34
3. Pengolahan Data	35
4. Analisis Data	36
B. Waktu dan Tempat Penelitian	37
C. Diagram Alur Penelitian	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
A. Data Perhitungan	39
1. Data Lalu Lintas	39
2. Data <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	39
B. Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987	41
1. Data	41
2. Perhitungan	41
C. Rencana Anggaran Biaya (RAB)	50
1. Rekap Perhitungan Volume Pekerjaan	50
2. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	54
B. Saran	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1 Susunan Lapis Perkerasan Jalan	7
2.2 Korelasi DDT dan CBR	21
2.3 Nomogram Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa Komponen Untuk I _{Pt} = 2,5 dan I _{Po} = ≥ 4	28
2.4 Bagan Alir Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987	30
3.1 Diagram Alur Penelitian	38
4.1 Susunan Lapis Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Banjaran-Balamoa	49

DAFTAR TABEL

2.1 Perbedaan antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku	10
2.2 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan	16
2.3 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	17
2.4 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	18
2.5 Faktor Regional (FR)	22
2.6 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPt)	23
2.7 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo)	24
2.8 Koefisien Kekuatan Relatif (a)	25
2.9 Tebal Minimum Lapis Permukaan	28
2.10 Tebal Minimum Lapis Pondasi	29
3.1 Jadwal Penelitian	37
4.1 LHR Pada Ruas Jalan Banjaran-Balamoa	39
4.2 Nilai CBR Lapangan Pada Ruas Jalan Banjaran-Balamoa	40
4.3 Nilai R Berdasarkan Jumlah Titik Uji	40
4.4 LHR Pada Awal Umur Rencana	43
4.5 LHR Pada Akhir Umur Rencana	44
4.6 Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan	45
4.7 Nilai Lintas Ekuivalen Akhir	46
4.8 Presentase Jumlah Kendaraan Berat	47
4.9 Harga \overline{ITP}	48
4.10 Volume Galian Perkerasan Berbutir	50
4.11 Volume Penyiapan Badan Jalan	50
4.12 Volume Lapis Fondasi Agregat Kelas B	51
4.13 Kuantitas Lapis Resap Pengikat	51
4.14 Kuantitas Lapis Perekat	52
4.15 Kuantitas Lapis Fondasi (AC-Base)	52
4.16 Kuantitas Lapis Aus (AC-WC)	52

LAPORAN PENELITIAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu prasarana transportasi yang berperan sangat besar dalam mendukung kemajuan dan perkembangan suatu daerah adalah jalan. Jalan merupakan sarana transportasi darat yang kemudian berkembang terus sebagai salah satu prasarana perhubungan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam melakukan berbagai aktifitas perekonomian baik itu aksesibilitas maupun mobilitas barang dan jasa.

Akibat dari tuntutan jaman yang terus berkembang, maka jalan harus menyesuaikan tingkat kemampuan pelayanannya. Demikian halnya dengan jalan yang menghubungkan antara Banjaran dan Balamoa juga mengalami perkembangan kepadatan lalu lintas. Hal ini terlihat pada aktifitas perekonomian yang berjalan disetiap harinya. Akibat dari padatnya lalu lintas yang melewati, jalan pada ruas Banjaran - Balamoa itu mengalami kerusakan pada struktur lapis perkerasannya. Selain itu kendaraan berat yang lewat di daerah tersebut mengakibatkan kerusakan di jalan itu semakin parah. Banyaknya pelanggaran pada pemilik kendaraan berat yang tidak sesuai dengan bobot kendaraan maksimum juga ikut menjadi faktor pendukung rusaknya jalan di daerah tersebut.

Salah satu alternatif pemecah untuk dapat mengatasi kerusakan struktur akibat beban dan kepadatan yang berlebihan di jalan Banjaran –

Balamoa adalah dengan merencanakan lapis perkerasan pada jalan tersebut sesuai dengan kebutuhannya. Dengan adanya perencanaan lapis perkerasan ini diharapkan dapat mengurangi kerusakan pada struktur perkerasan serta memberikan kenyamanan pada penggunaannya dan dapat memperlancar arus lalu lintas.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisa tentang tebal perkerasan jalan yang dibutuhkan pada ruas jalan Banjaran – Balamoa. Pemilihan lokasi tersebut dikarenakan konstruksi pada jalannya terjadi kerusakan yang cukup tinggi. Banyaknya kendaraan berat yang melewati sering pula mengakibatkan konstruksi jalan lebih dulu mengalami kerusakan, oleh karena itu Tugas Akhir ini akan membahas tentang tebal lapis perkerasan pada ruas Banjaran – Balamoa, sehingga diperoleh konstruksi jalan yang mampu untuk menahan beban kendaraan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka dalam penelitian ini didapat rumusan masalah sebagai berikut :Bagaimana perencanaan tebal perkerasan jalan dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 pada ruas jalan Banjaran-Balamoa?

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari melebarnya pembahasan, maka batasan masalah ini hanya pada perencanaan tebal lapis perkerasan yang datanya meliputi :

1. Ruas jalan yang diteliti, yaitu ruas jalan Banjaran – Balamoa yaitu pada KM 3 s/d KM 4, dengan panjang total 5,3 KM (dimulai dari tugu teh botol/ pertigaan Banjaran sampai dengan perempatan Balamoa).
2. Data lalu lintas meliputi :
Data lalu lintas harian rata-rata (LHR).
Jenis kendaraan yang melewati yaitu :
Sepeda motor
Mobil penumpang : sedan, *jeep* dan *station wagon*, *pick up*.
Bus : bus kecil, bus besar
Truck 2 As.
Truck 3 As.
Trailer.
Kendaraan tidak bermotor
3. Daya dukung tanah yang diperoleh dari data CBR lapangan. Data CBR ini didapat dari proyek DED Peningkatan Jalan Banjaran – Balamoa Kecamatan Pangkah.
4. Metode yang digunakan adalah Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987.
5. Harga satuan pekerjaan menggunakan AHSP Kabupaten Tegal tahun 2019.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui tebal lapis perkerasan lentur yang dibutuhkan oleh ruas jalan Banjaran-Balamos dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987.

E. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pemahaman bagi suatu perencana/instansi lain dalam merencanakan suatu konstruksi perkerasan jalan dengan menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987.
2. Memberikan pemahaman bagi pihak-pihak lain khususnya mahasiswa teknik sipil Universitas Pancasakti Tegal mengenai konstruksi perkerasan jalan.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk mempermudah penulisan, maka sistematika penulisan dibagi menjadi lima bab, sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian , manfaat dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II : LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat tentang teori-teori yang mendasari pembahasan sesuai dengan perumusan masalah yang dicanangkan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang bagaimana langkah-langkah penyusunan penelitian, mulai dari survey lapangan, identifikasi permasalahan, pengumpulan data, proses pengolahan data, dan metode analisis data yang digunakan.

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat tentang analisis data-data yang digunakan dalam mencari hasil dari permasalahan.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini merupakan penutup yang memuat tentang kesimpulan dari hasil pembahasan dan merupakan jawaban dari rumusan masalah serta saran-saran dari penulis.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Jalan

Berdasarkan UU RI No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Sedangkan berdasarkan UU RI No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. (arsyad, 2014)

2. Perkerasan Jalan

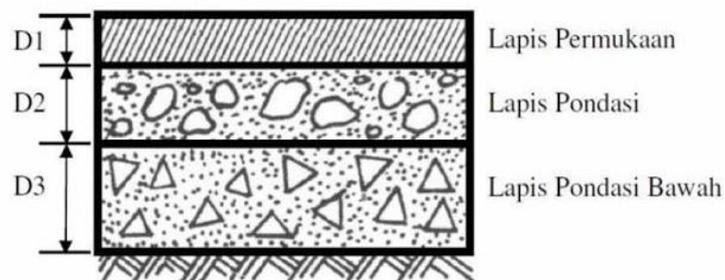
Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar (*Subgrade*). Lapisan perkerasan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang

berarti pada konstruksi jalan itu sendiri, dengan demikian memberikan kenyamanan selama masa pelayanan jalan tersebut. (Hendarsin, 2000)

Tanah dasar adalah permukaan tanah semula atau permukaan galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakkan bagian-bagian perkerasan. (Sukirman, 1999)

Konstruksi perkerasan terdiri dari lapisan-lapisan yang berada di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima dan menyalurkan beban lalu lintas ke lapisan dibawahnya.

Bagian perkerasan jalan umumnya terdiri dari lapis pondasi bawah (*Subbase course*), lapis pondasi (*Base course*), dan lapis permukaan (*Surface course*). Susunan lapis perkerasan jalan dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Susunan Lapis Perkerasan Jalan

(Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

a. Lapis pondasi bawah (*Subbase course*)

Lapisan perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar. Lapisan pondasi bawah ini berfungsi :

- 1) Bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda.
- 2) Effisiensi penggunaan material yang relatif murah, sehingga bisa mengurangi tebal lapisan di atasnya (penghematan biaya konstruksi).
- 3) Untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar masuk ke dalam lapisan pondasi.
- 4) Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar. Hal ini sehubungan dengan lemahnya daya dukung pada tanah dasar terhadap beban roda atau alat-alat besar sehingga kondisi ini memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca.

b. Lapis pondasi (*Base course*)

Lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan. Fungsi dari lapisan ini antara lain :

- 1) Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda.
- 2) Sebagai perletakkan lapisan permukaan.

Material untuk lapis pondasi umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan

persyaratan teknik. Berbagai-bagai bahan alam/bahan setempat dapat digunakan antara lain : batu pecah, kerikil pecah dan stabilitas tanah dengan semen atau kapur.

c. Lapis permukaan (*Surface course*)

Lapisan yang terletak paling atas. Fungsi lapisan ini antara lain :

- 1) Lapis perkerasan menahan beban roda,
- 2) Lapis kedap air, sehingga air yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
- 3) Lapis aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.

Bahan untuk lapis permukaan umumnya sama dengan bahan untuk lapis pondasi, dengan persyaratan lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, disamping itu bahan aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik, yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda lalu lintas.

3. Jenis Konstruksi Perkerasan Jalan

Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas :

- a. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan

perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

- b. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.
- c. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur. (Sukirman, 1999)

Perbedaan utama antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur diberikan pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Perbedaan antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku

		Perkerasan lentur	Perkerasan kaku
1	Bahan pengikat	Aspal	Semen
2	Repetisi beban	Timbul rutting (lendutan pada jalur roda)	Timbul retak-retak pada permukaan
3	Penurunan tanah dasar	Jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok di atas perletakkan
4	Perubahan temperature	Modulus kekakuan berubah, timbul tegangan dalam yang kecil	Modulus kekakuan tidak berubah, timbul tegangan dalam yang besar

(Sukirman, 1999)

4. Parameter Perencanaan Tebal Lapisan Konstruksi Jalan

a. Fungsi Jalan

Sesuai Undang-Undang tentang jalan No. 13 tahun 1980 dan Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985, sistim jaringan jalan di Indonesia dapat dibedakan atas sistim jaringan jalan primer dan sistim jaringan jalan sekunder.

- 1) Sistim jaringan jalan primer adalah sistim jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.
- 2) Sistim jaringan jalan sekunder adalah sistim jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota.

Klasifikasi menurut fungsi jalan terbagi atas :

- 1) Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- 2) Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- 3) Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

b. Kinerja Perkerasan Jalan (*Pavement performance*)

Kinerja perkerasan jalan meliputi tiga hal yaitu :

- 1) Keamanan, yang ditentukan oleh besarnya gesekan akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan. Besarnya gaya gesek yang terjadi dipengaruhi oleh bentuk dan kondisi ban, tekstur permukaan jalan, kondisi dan cuaca dls.
- 2) Wujud perkerasan (*structural* perkerasan), meliputi kondisi fisik dari jalan tersebut seperti adanya retak-retak, amblas, alur, gelombang dan lain sebagainya.
- 3) Fungsi pelayanan (*functional performance*), yaitu bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan. Wujud perkerasan dan fungsi pelayanan umumnya merupakan satu kesatuan yang dapat digambarkan dengan kenyamanan pengemudi.

c. Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural. Selama umur rencana tersebut pemeliharaan perkerasan jalan tetap harus dilakukan, seperti pelapisan nonstruktural yang berfungsi sebagai lapis aus. Umur rencana untuk perkerasan lentur jalan baru umumnya sampai 20 tahun sedangkan untuk peningkatan jalan sampai 10 tahun.

d. Lalu Lintas

Tebal lapis perkerasan jalan ditentukan dari beban yang akan dipikul, berarti besarnya arus lalu lintas sangat dibutuhkan dalam perencanaan tersebut. Besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dari :

- 1) Analisa lalu lintas saat ini, sehingga diperoleh data mengenai jumlah kendaraan, jenis kendaraan, konfigurasi sumbu. Pada perencanaan jalan baru perkiraan volume lalu lintas ditentukan dengan menggunakan hasil survey volume lalu lintas didekat jalan tersebut.
- 2) Perkiraan faktor pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana, antara lain berdasarkan atas analisa ekonomi dan social daerah tersebut.

e. Sifat Tanah Dasar

Lapisan tanah dasar (*Subgrade*) merupakan lapisan tanah yang paling atas dimana diletakkan lapisan dengan material yang lebih baik. Sifat tanah dasar ini mempengaruhi ketahanan pada lapisan di atasnya dan mutu jalan secara keseluruhan.

f. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan dimana lokasi jalan tersebut berada mempengaruhi lapisan perkerasan jalan dan tanah dasar antara lain :

- 1) Berpengaruh terhadap sifat teknis konstruksi perkerasan dan sifat komponen material lapisan perkerasan.
- 2) Pelapukan bahan material.
- 3) Mempengaruhi penurunan tingkat kenyamanan dari perkerasan jalan.

Faktor utama yang mempengaruhi konstruksi perkerasan jalan adalah air yang berasal dari hujan dan pengaruh perubahan temperatur akibat perubahan cuaca.

g. Sifat Material Lapisan Perkerasan

Perencanaan tebal lapisan perkerasan ditentukan juga dari jenis lapisan perkerasan. Hal ini ditentukan dari tersedianya material di lokasi dan mutu material tersebut.

h. Bentuk Geometrik Lapisan Perkerasan

Bentuk geometrik lapisan perkerasan jalan mempengaruhi cepat atau lambatnya aliran air meninggalkan lapisan perkerasan jalan.

Pada umumnya dapat dibedakan atas :

- 1) Konstruksi berbentuk kotak (*Boxed construction*).

Lapisan perkerasan diletakkan di dalam lapisan tanah dasar. Kerugian dari jenis ini ialah air yang jatuh di atas permukaan perkerasan dan masuk melalui lubang-lubang pada perkerasan,

sehingga dapat memperlambat air yang masuk untuk keluar karena tertahan oleh material dasar.

2) Konstruksi penuh sebadan jalan (*Full width construction*).

Lapisan perkerasan diletakkan di atas tanah dasar pada seluruh badan jalan, sehingga air yang jatuh dapat segera dialirkan keluar lapisan perkerasan.

5. Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur

Syarat-syarat yang harus dipenuhi ketika akan merencanakan suatu perkerasan yaitu :

- a. Syarat-syarat lalu lintas, umumnya mengacu pada keamanan dan kenyamanan penggunaannya. Syarat-syarat tersebut diantaranya :
 - 1) Permukaan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang.
 - 2) Permukaan cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya.
 - 3) Permukaan cukup kesat, sehingga tidak mudah selip.
 - 4) Permukaan tidak mengkilap, tidak menyilaukan saat terkena sinar matahari.
- b. Syarat-syarat struktural, dilihat dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban. Syarat-syarat tersebut diantaranya :
 - 1) Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban ke tanah dasar.

- 2) Kedap terhadap air, sehingga air tidak bisa masuk ke lapisan di bawahnya.
- 3) Permukaan harus mudah mengalirkan air.

6. Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987

a. Jumlah Jalur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jalur rencana merupakan salah satu jalur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang menampung lalu lintas terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas jalur, maka jumlah jalur ditentukan dari lebar perkerasan menurut tabel di bawah ini :

Tabel 2.2 Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Jalur (n)
$L < 5,50 \text{ m}$	1 jalur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 jalur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 jalur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 jalur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 jalur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 jalur

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut tabel di bawah ini:

Tabel 2.3 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan*)		Kendaraan Berat**)	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 lajur	-	0,30	-	0,45
5 lajur	-	0,25	-	0,425
6 lajur	-	0,20	-	0,40

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

*) berat total < 5 ton, misalnya mobil penumpang, pick up, dan mobil hantaran.

**) berat total > 5 ton, misalnya bus, truk, traktor, semi trailer, trailer.

b. Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Beban lalu lintas dihitung terhadap semua gandar kendaraan yang kemudian dikorelasikan dengan menggunakan ekuivalen (E) untuk masing-masing golongan beban sumbu dengan menggunakan rumus dan tabel di bawah ini.

$$\text{Angka ekuivalen sumbu tunggal : } \left[\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam Kg}}{8160} \right]^4 \dots\dots\dots (2.1)$$

$$\text{Angka ekivalen sumbu ganda : } \left[\frac{\text{beban satu sumbu ganda dalam Kg}}{8160} \right]^4 \dots\dots\dots (2.2)$$

Tabel 2.4 Angka Ekivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu tunggal	Sumbu ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5540
14000	30864	8,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

c. Lalu Lintas Harian Rata-rata dan Lintas Ekivalen

Lalu lintas harian rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median.

Lintas ekivalen permulaan (LEP) dihitung dengan rumus berikut:

$$LEP = \sum LHR_j \times C_j \times E_j \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan :

LEP : Lintas ekivalen permulaan

LHR : Lalu lintas harian rata-rata

C : Koefisien kendaraan ringan atau berat yang lewat

E : Angka ekivalen beban sumbu

j : Jenis Kendaraan

Lintas ekivalen akhir (LEA) dihitung dengan rumus berikut :

$$LEA = \sum LHR \times (1+i)^{UR} \times C_j \times E_j \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan :

LEA : Lintas ekivalen akhir

LHR : Lalu lintas harian rata-rata

i : Angka pertumbuhan lalu lintas

UR : Umur rencana

C : Koefisien kendaraan ringan atau berat yang lewat

E : Angka ekivalen beban sumbu

j : Jenis kendaraan

Lintas ekivalen tengah (LET) dihitung dengan rumus :

$$\text{LET} = 0,5 \times (\text{LEP} + \text{LEA}) \dots\dots\dots (2.5)$$

Lintas ekivalen rencana (LER) dihitung dengan menggunakan rumus :

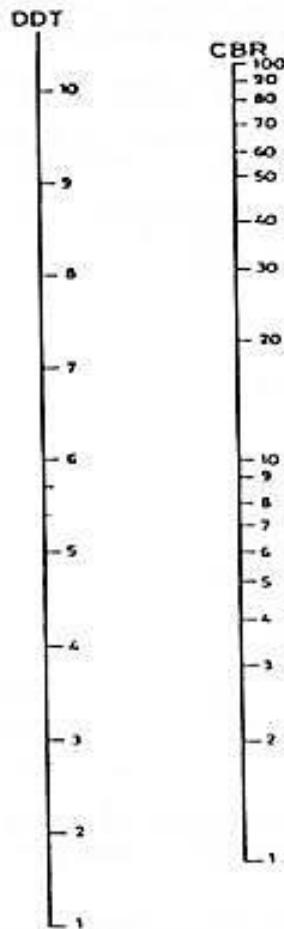
$$\text{LER} = \text{LET} \times \text{FP} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$\text{Dengan FP} = \frac{\text{UR}}{10} \dots\dots\dots (2.7)$$

d. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR

Daya dukung tanah dasar sangat mempengaruhi kekuatan dan ketahanan lapisan di atasnya dan mutu jalan secara keseluruhan. Tanah dasar bisa berupa tanah asli tanpa perbaikan, tanah asli dengan perbaikan atau tanah timbunan. Sebelum menentukan nilai daya dukung tanah ditentukan terlebih dahulu nilai CBR (*California Bearing Ratio*). Maka dari itu daya dukung tanah dasar ditetapkan berdasarkan grafik korelasi (Gambar 2.2) DDT dan CBR. CBR disini adalah harga CBR lapangan atau CBR laboratorium.

Jika digunakan CBR lapangan maka pengambilan contoh tanah dasar dilakukan dengan tabung (*undisturb*), kemudian direndam dan diperiksa nilai CBR-nya.



Gambar 2.2 Korelasi DDT dan CBR

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

e. Umur Rencana

Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun dari dibukanya jalan tersebut sampai diperlukannya perbaikan ulang atau telah dianggap perlu untuk memberikan lapisan baru guna mempertahankan fungsinya dengan baik sebagaimana yang telah direncanakan. Umur rencana ini ditentukan berdasarkan pola perkembangan wilayah, pola lalu lintas dan klasifikasi fungsi jalan.

f. Faktor Regional (FR)

Faktor regional adalah faktor yang menunjukkan keadaan setempat yang berhubungan dengan iklim, curah hujan, presentase kendaraan berat dan kondisi lapangan secara umum. Adapun besarnya faktor regional dapat dilihat pada Tabel 2.5 di bawah ini.

Tabel 2.5 Faktor Regional (FR)

	Kelandaian I (<6 %)		Kelandaian II (6-10 %)		Kelandaian III (>10 %)	
	% Kendaraan berat		% Kendaraan berat		% Kendaraan berat	
	≤ 30%	> 30%	≤ 30%	> 30%	≤ 30%	> 30%
Iklm I <900 mm/th	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklm II >900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

Catatan : Pada bagian-bagian jalan tertentu, seperti persimpangan, pemberhentian atau tikungan tajam (jari-jari 30 m) FR ditambah dengan 0,5. Pada daerah rawa-rawa FR ditambah dengan 1,0.

g. Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan ini menyatakan nilai dari kerataan/kehalusan serta kekokohan permukaan yang berhubungan

dengan tingkat pelayanan lalu lintas yang lewat. Adapun besarnya nilai IP adalah sebagai berikut :

IP = 1,0 : menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 : tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

IP = 2,0 : tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap.

IP = 2,5 : menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana (LER), menurut tabel di bawah ini.

Tabel 2.6 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPt)

LER = Lintas Ekivalen Rencana *)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
10 – 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
> 1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

Catatan : pada proyek-proyek penunjang jalan, JAPAT/jalan murah atau jalan darurat maka IP dapat diambil 1,0.

Dalam menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana (IPo) perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (kerataan/kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana, menurut tabel di bawah ini.

Tabel 2.7 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo)

Jenis Permukaan	IPo	Roughness *) (mm/km)
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	> 1000
LASBUTAG	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
HRA	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
BURDA	3,9 – 3,5	< 2000
BURTU	3,4 – 3,0	< 2000
LAPEN	3,4 – 3,0	≤ 3000
	2,9 – 2,5	> 3000
LATASBUM	2,9 – 2,5	
BURAS	2,9 – 2,5	
LATASTIR	2,9 – 2,5	
JALAN TANAH	$\leq 2,4$	
JALAN KERIKIL	$\leq 2,4$	

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

h. Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Tabel 2.8 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,35	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal macadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lape (manual)
-	0,28	-	590	-	-	Laston Atas
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan semen
-	0,13	-	-	18	-	Stab. Tanah dengan kapur
-	0,15	-	-	22	-	
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (kelas A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (kelas B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (kelas C)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu/pitrun (kelas A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (kelas B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (kelas C)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah/lempung kepasiran

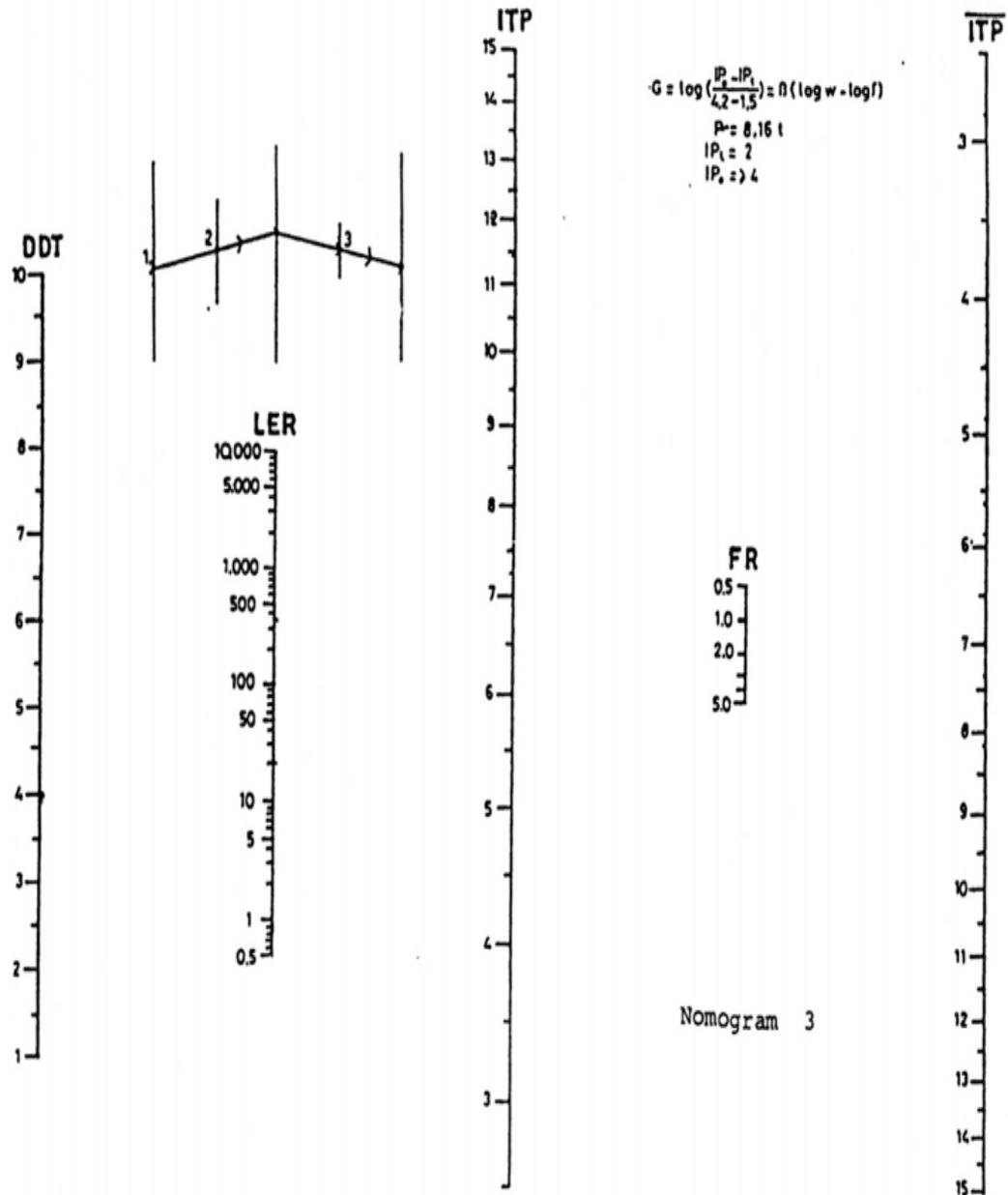
Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

Koefisien kekuatan relatif (a) masing-masing bahan perkerasan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi, pondasi bawah ditentukan secara korelasi sesuai nilai *Marshall Test* (untuk bahan dengan aspal), kuat tekan (untuk bahan dengan semen atau kapur) atau CBR (untuk bahan lapis pondasi/lapis pondasi bawah). Kuat tekan stabilitas tanah dengan semen diperiksa pada hari ke-7. Sedangkan kuat tekan stabilitas tanah dengan kapur diperiksa pada hari ke-21.

i. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Untuk menentukan tebal perkerasan nilai \overline{ITP} harus diketahui terlebih dahulu, dengan menggunakan nomogram seperti Gambar 2.3. cara menggunakan nomogram tersebut adalah :

- 1) Menentukan IP_t dan IP_o menggunakan nomogram yang sesuai, karena nomogram-nomogram tersebut berlainan untuk IP dan IP_o .
- 2) Plotkan nilai DDT dan LER kedalam nomogram tersebut, kemudian tarik garis lurus dari DDT ke LER dan teruskan hingga memotong garis ITP.
- 3) Plotkan besarnya faktor regional (FR).
- 4) Tarik garis lurus dari harga ITP ke titik FR kemudian teruskan garis ini hingga memotong garis \overline{ITP} . Pada titik potong inilah dibaca nilai \overline{ITP} .



Gambar 2.3 Nomogram Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa
Komponen Untuk $IP_t = 2,0$ dan $IP_o = \geq 4$

Setelah \overline{ITP} diperoleh maka ketebalan perkerasan dapat dihitung dengan rumus :

$$\overline{ITP} = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3 \dots\dots\dots 2.8$$

Dengan :

\overline{ITP} : Indeks tebal permukaan setelah dikorelasikan (cm)

a_1 : Koefisien kekuatan relatif lapis perkerasan.

D_1 : Tebal lapis permukaan (cm).

a_2 : Koefisien kekuatan relatif lapis pondasi.

D_2 : Tebal lapis pondasi (cm).

a_3 : Koefisien kekuatan relatif lapis pondasi bawah.

D_3 : Tebal lapis pondasi bawah (cm).

Batas tebal minimum lapis permukaan dan lapis pondasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Sedangkan untuk lapis pondasi bawah tebal minimum adalah 10 cm.

Tabel 2.9 Tebal Minimum Lapis Permukaan

\overline{ITP}	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung (Buras/Burtu/Burda)
3,00-6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston.
6,71-7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston.
7,50-9,99	7,5	Lasbutag, Laston.
$\geq 10,00$	10	Laston.

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

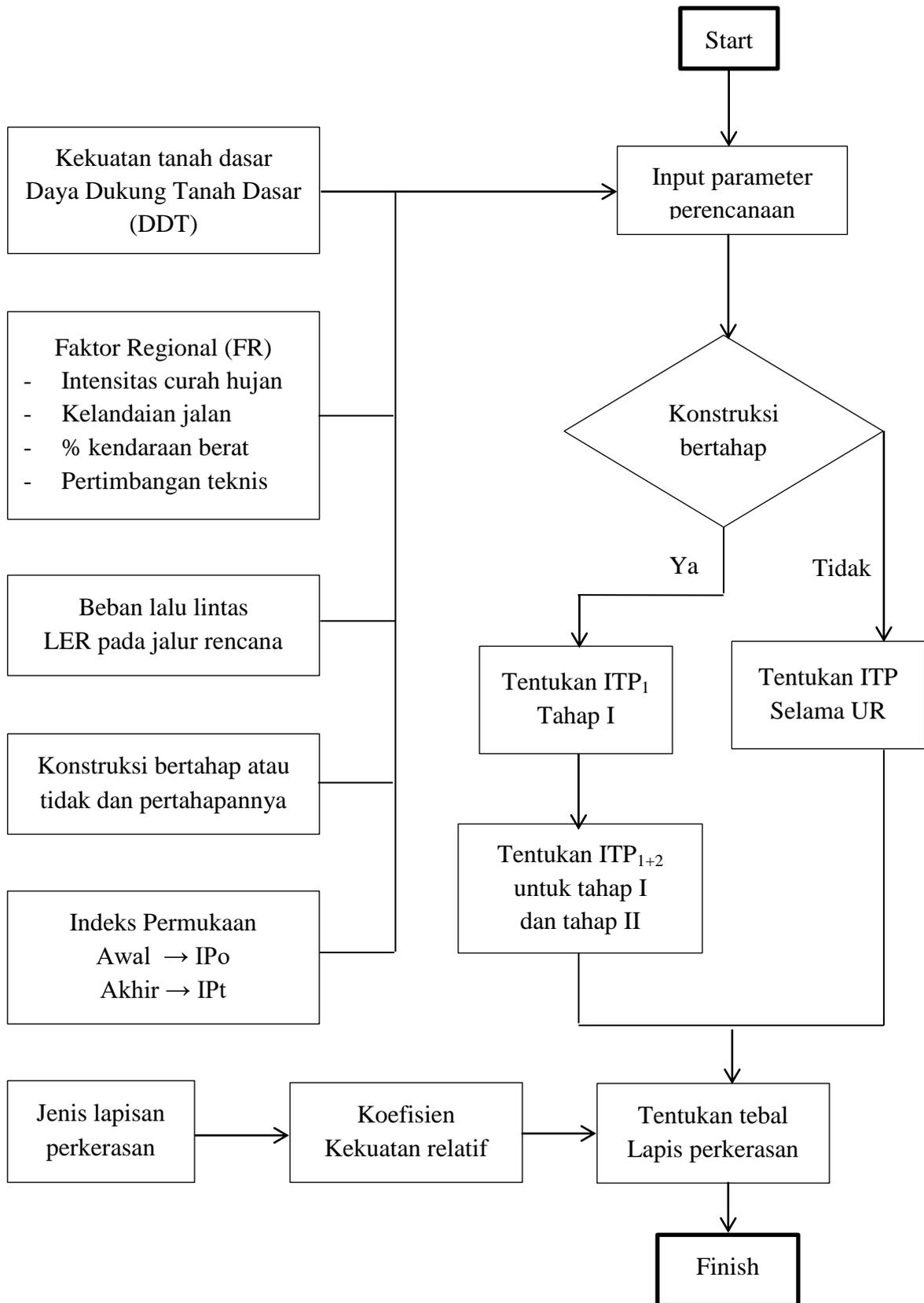
Tabel 2.10 Tebal Minimum Lapis Pondasi

$\overline{\text{ITP}}$	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00-7,49	20 *)	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
7,50-9,99	10	Laston atas
	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam
10-12,14	15	Laston atas
	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas
$\geq 12,25$	25	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas

Sumber : (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

*) Batas 20 cm tersebut bisa diturunkan menjadi 10 cm jika pada pondasi bawah digunakan material berbutir kasar.

Perencanaan tebal lapis perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen 1987 dapat diuraikan dalam bagan alir di bawah ini.



Gambar 2.4 Bagan Alir Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, 1987)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Agar dalam menyusun penelitian ini berhasil dengan baik, diperlukan suatu metode penelitian yang sesuai dengan permasalahannya. Metode penelitian yang digunakan pada penulisan penelitian ini adalah metode kuantitatif yang kegiatannya meliputi :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini adalah tahap awal sebelum dimulainya tahap-tahap selanjutnya yakni meliputi :

- d. Studi pustaka yang berkaitan dengan perencanaan tebal perkerasan jalan lentur dengan metode analisa komponen 1987.
- e. Meninjau lokasi penelitian guna memberi gambaran umum kepada peneliti terkait kondisi di lapangan.
- f. Mengidentifikasi masalah apa yang akan dibahas berkaitan dengan konstruksi perkerasan jalan.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pada proses perencanaan diperlukan suatu data. Di dalam data tersebut terdapat informasi, teori/konsep dasar sampai dengan peralatan yang dibutuhkan. Data berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan di lapangan, data tersebut adalah hasil survey lalu lintas harian rata-rata (LHR).

Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain, data tersebut meliputi :

- a. Data curah hujan yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tegal Bidang SDA.
- b. Data CBR design yang diperoleh dari CV. Musbika Diaraya.

3. Tahap Pengolahan Data

a. Perhitungan tebal lapis perkerasan jalan dengan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987

1) Angka ekivalen (E), diperoleh dari hasil perhitungan beban sumbu masing-masing jenis kendaraan berdasarkan **Tabel 2.4**.

2) Koefisien distribusi kendaraan (C)

3) Lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan lintas ekivalen. Inti dari perhitungan ini adalah untuk mendapatkan nilai LER (Lintas Ekivalen Rencana), dengan tahapan perhitungan sebagai berikut :

a) Menghitung LHR pada awal umur rencana dan akhir umur rencana dengan menggunakan rumus :

$$LHR_{2021} = LHR_{2020} \times (1+i)^n, \text{ untuk awal umur rencana}$$

$$LHR_{2026} = LHR_{2021} \times (1+i)^n, \text{ untuk akhir umur rencana}$$

b) Lintas ekivalen permulaan (LEP) = $\Sigma LHR_j \times C_j \times E_j$, untuk LHR yang digunakan adalah LHR pada awal umur rencana.

c) Lintas ekivalen akhir (LEA) = $\Sigma LHR \times C_j \times E_j$, untuk LHR yang digunakan adalah LHR pada akhir umur rencana.

d) Lintas ekivalen tengah (LET) = $0,5 \times (LEP + LEA)$

e) Lintas ekivalen rencana (LER) = $LET \times UR/10$

- 4) Mencari nilai daya dukung tanah (DDT), dengan menggunakan data CBR tanah yang kemudian dikorelasikan menggunakan nomogram korelasi DDT dan CBR seperti yang terlihat pada **Gambar 2.2**.
- 5) Mencari faktor regional (FR) sesuai dengan ketentuan **Tabel 2.5**.
- 6) Mencari IPt (Indeks Permukaan) ditentukan berdasarkan hasil perhitungan LER yang kemudian dikorelasikan dengan **Tabel 2.6**.
- 7) Mencari harga ITP (Indeks Tebal Perkerasan) dengan menggunakan rumus : $ITP = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 + a_3 \times d_3$

b. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

- 1) Perhitungan volume perkerasan, $V = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tebal}$
- 2) Perhitungan estimasi biaya dengan mengalikan volume dengan harga bahan setempat atau harga bahan yang sesuai dengan AHSP masing-masing tempat.

4. Tahap Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisa berdasarkan hasil dari pengolahan data yang kemudian dikorelasikan dengan ketentuan-ketentuan yang ada. Untuk perencanaan tebal perkerasan lentur digunakan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987.

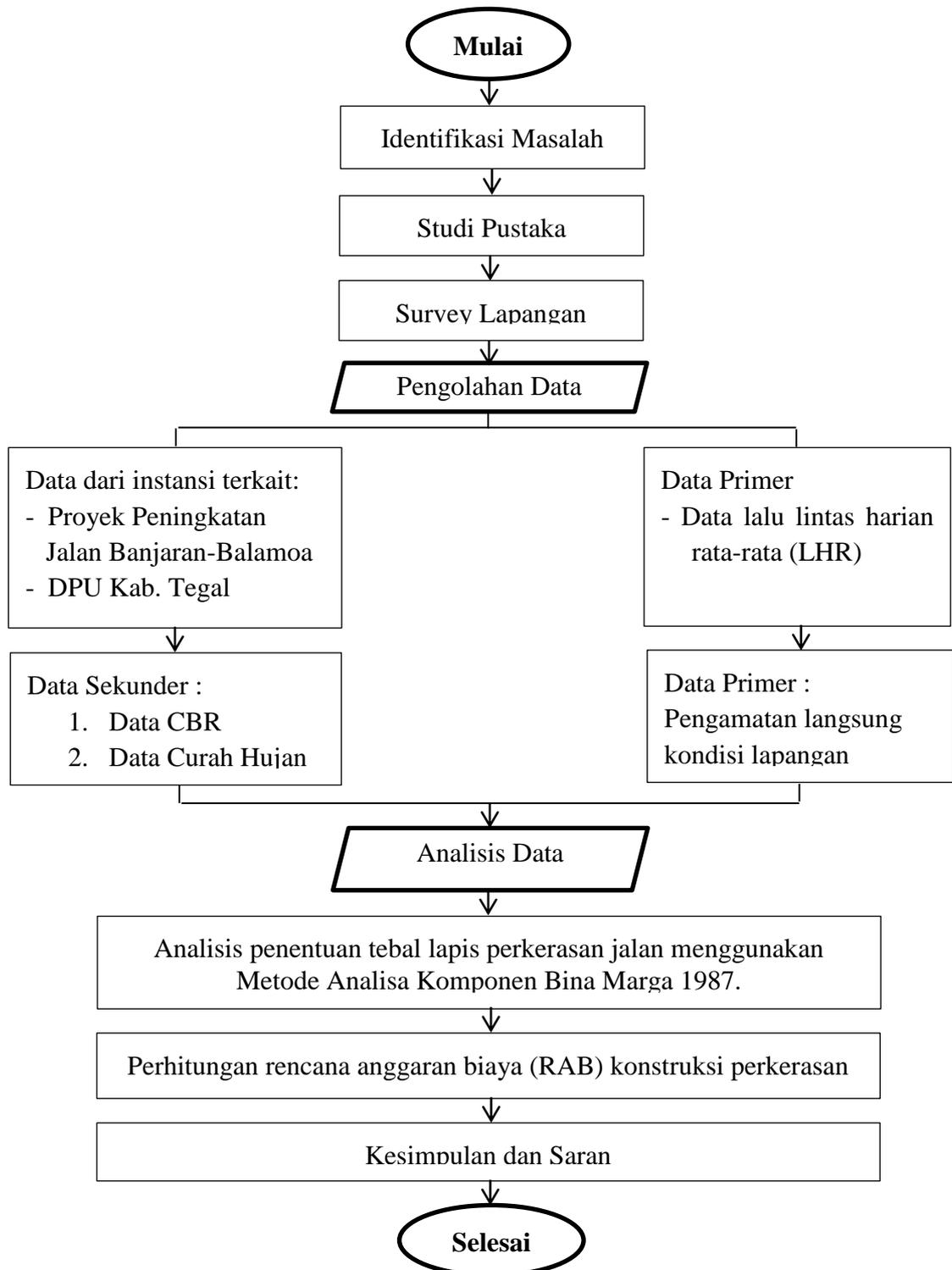
B. Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi yang dijadikan untuk penelitian perencanaan tebal lapis perkerasan jalan dilakukan pada ruas Jalan Banjaran-Balamoa Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal, tepatnya pada KM 3 sampai dengan KM 4.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Uraian	Waktu Pelaksanaan (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Tahap Persiapan						
2	Pengumpulan Data						
3	Pengolahan dan Analisis Data						
4	Gambar Perencanaan						
5	Laporan Penelitian						

C. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- DPU. (1987). *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Yayasan Badan Penerbit PU.
- Hermawan, O. H. (April 2018). Pengaruh Perawatan Terhadap Kuat Tekan Beton. Volume 1 No. 1 , Hal 1-7.
- Hidayatsrf. (2016). *Penerapan Geometrik Jalan Raya/Pengertian Jalan*. Retrieved April Kamis, 2020, from <https://id.m.wikibooks.org>
- Monika Natalia, F. A. (2019). Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Berdasarkan BCWP dan AHSP SNI 2016 (Proyek Pembangunan Aeon Mixed Use Apartemen 3 Sentul City Bogor). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*.
- Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan*. (2018). Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Sudarno, d. (2018). Analisis Tebal Perkerasan Jalan Raya Magelang-Purworejo KM 8 Sampai KM 9 Menggunakan Metode Bina Marga 1987. *Reviews in Civil Engineering*, v.02, n.1, 41-46.
- Sudarno, Falakh, A. N., & Navitasari, N. D. (2018). Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan Raya Secang-Magelang Menggunakan Metode Analisa Komponen. *Jurnal Disprotek Vol. 9 No. 2*, 97-101.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: NOVA.
- Umum, D. P. (1987). *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU.
- Weimintoro. (Oktober 2017). Evaluasi Biaya Pelaksanaan Proyek Pemeliharaan Berkala Jalan Dalam Kota Kabupaten Wonogiri Ditinjau Dari Kebutuhan Tenaga, Bahan dan Alat. Volume 15 No. 2, Hal 41-44.
- Wulansari, D. N. (2018). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen Dan Metode AASHTO Pada Ruas Jalan Nagrak Kabupaten Bogor. *Jurnal Kajian Teknik Sipil No. 3 Vol. 1*, 22-31.

