

TUGAS AKHIR

METODE EVALUASI
DENGAN PENGAMATAN SECARA VISUAL PADA
MANAJEMEN PEMELIHARAAN JALAN KABUPATEN
(Studi Kasus : Jln. Kodya Magelang)



Yunus Irman Sarif
No. Mhs. 91 310 200

Wisnu Fidiarso
No. Mhs. 91 310 176

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1998

TUGAS AKHIR
METODE EVALUASI
DENGAN PENGAMATAN SECARA VISUAL PADA
MANAJEMEN PEMELIHARAAN JALAN KABUPATEN
(STUDI KASUS : JL. KODYA MAGELANG)

Nama : Yunus Irman Syarif
No. Mhs. : 91 310 200
Nirm. : 910051013114120194

Nama : Wisnu Fidiarso
No. Mhs. : 91 310 176
Nirm : 910051013114120171

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H.M. Samsudin, MT

Dosen Pembimbing I

Ir. Faisol AM., MS

Dosen Pembimbing II


Tanggal : 3 - 8 - 98


Tanggal : 31 - 7 - 1998

PRAKATA

Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahirrobbilalamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah Nya, laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir merupakan syarat mutlak bagi mahasiswa untuk menyelesaikan studi S1 jurusan teknik sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini dilaksanakan setelah mahasiswa menempuh semua mata kuliah dan telah menyelesaikan tugas-tugas yang telah diwajibkan dalam program kurikulum S1 tahun 1998. Selain itu tugas akhir ini juga dapat melatih ketajaman berpikir serta menganalisa suatu permasalahan dan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

Topik dari Tugas Akhir ini adalah Metode Evaluasi Dengan Pengamatan Visual Pada Manajemen Pemeliharaan Jalan. Disadari bahwa Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan maka diharapkan kritik dan saran dari pembaca, demi perbaikan dan kesempurnaan. Tugas Akhir ini dapat dimanfaatkan oleh pembaca untuk menambah wawasan dibidang teknik sipil.

Akhirnya disampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Ir. Tadjuddin, MSC ; selaku ketua jurusan Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H.M. Samsudin, MT ; selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Faisol, AM, MS ; selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Joko ; kasi di P3TNAS Departemen Pekejaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Yogyakarta.

5. Semua rekan-rekan yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Mei 1998

Penyusun

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

Q.S. Al – Mujaadilah 11

.....katakanlah : " Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui ? Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran ".

Q.S. Az – Zumar 9

..... Allah meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.....".

Q.S. Al – Mujaadalah 11

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
MOTTO	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pokok Permasalahan	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaar Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Manajemen	5
2.2. Pemeliharaan	7
2.2.1 Pemeriksaan	8
2.2.2 Evaluasi	11

2.3. Jalan	13
2.3.1 Klasifikasi jalan	14
2.3.2 Bagian-bagian jalan	14
2.3.3 Jenis-jenis kerusakan perkerasan	15
2.3.4 Jenis-jenis kerusakan drainase	17
2.4. Manajemen Pemeliharaan Jalan	19
 BAB III METODE EVALUASI PADA MANAJEMEN PEMELIHARAAN	
JALAN	20
3.1 Pengertian Metode Evaluasi Pada Manajemen Pemeliharaan jalan ...	20
3.2 Elemen-elemen Metode Evaluasi	22
3.2.1 Pemeriksaan kerusakan jalan dan drainase	22
3.2.2 Analisa	22
3.2.3 Informasi	23
3.2.4 Implementasi	23
3.3 Langkah-langkah Kegiatan	24
3.3.1 Pemeriksaan	24
3.3.1.1 Pembuatan formulir	24
3.3.1.2 Survei kerusakan jalan	29
3.3.1.3. Survei kerusakan drainase	30
3.3.2 Analisa	30
3.3.2.1 Penilaian skala perioritas	30

3.3.2.2	Usulan penanganan	34
3.3.2.3	Usulan biaya penanganan	39
BAB IV	STUDI KASUS DAN ANALISA	40
4.1	Lokasi Dan Keadaan Jalan	40
4.2	Data Jalan	41
4.2.1	Biaya konstruksi perkerasan	41
4.2.2	Biaya konstruksi drainase	43
4.3	Hasil Pemeriksaan Kerusakan	44
4.3.1	Survei kerusakan jalan	44
4.3.2	Survei kerusakan drainase	47
4.4	Analisa Data	49
4.4.1	Kondisi kerusakan perkerasan jalan	49
4.4.2	Kondisi kerusakan drainase	54
4.4.3	Usulan penganan kerusakan perkerasan	56
4.4.4	Usulan penanganan kerusakan drainase	59
4.5	Analisa Biaya	60
4.5.1	Biaya pemeliharaan	61
4.5.1.1	Biaya pemeliharaan perkerasan	61
4.5.1.2	Biaya pemeliharaan drainase	64
4.5.2	Nilai ekonomis	66
4.5.2.1	Nilai ekonomis perkerasan	66

4.5.2.2	Nilai ekonomis drainase	69
BAB V PEMBAHASAN		72
5.1	Metode Evaluasi Pada Manajemen Pemeliharaan jalan	72
5.2	Studi Kasus	74
5.2.1	Nilai kerusakan	75
5.2.1.1	Nilai kerusakan perkerasan	75
5.2.1.2	Nilai kerusakan drainase	77
5.2.2	Prioritas penanganan kerusakan	78
5.2.2.1	Prioritas penanganan kerusakan perkerasan	78
5.2.2.2	Prioritas penanganan kerusakan drainase	80
5.2.3	Penanganan kerusakan	81
5.2.3.1	Penanganan kerusakan pada perkerasan	81
5.2.3.2	Penanganan kerusakan pada drainase	83
5.2.4	Nilai ekonomis	84
5.2.4.1	Nilai ekonomis perkerasan	84
5.2.4.2	Nilai ekonomis drainase	85
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		87
6.1	Kesimpulan	87
6.2	Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Formulir Pengamatan Kerusakan Perkerasan	26
Tabel 3.2. Formulir Pengamatan Kerusakan Drainase	29
Tabel 4.1. Biaya Konstruksi Perkerasan	42
Tabel 4.2. Biaya Konstruksi Drainase	43
Tabel 4.3. Nomor Dan Nama Ruas Jalan	45
Tabel 4.4. Jenis Penanganan Kerusakan Perkerasan	46
Tabel 4.5. Volume Kerusakan Perkerasan	47
Tabel 4.6. Nomor Dan Nama Ruas Jalan	48
Tabel 4.7. Jenis Penanganan Kerusakan drainase	48
Tabel 4.8. Nilai Kerusakan Perkerasan Jalan	50
Tabel 4.9. Prioritas Penanganan I Pada Perkerasan	52
Tabel 4.10. Prioritas Penanganan II Pada Perkerasan	53
Tabel 4.11. Prioritas Penanganan III Pada Perkerasan	53
Tabel 4.12. Nilai kerusakan Pada Drainase	54
Tabel 4.13. Prioritas Penanganan I Pada Drainase	56
Tabel 4.14. Prioritas Penanganan II Pada Drainase	56
Tabel 4.15. Prioritas Penanganan III Pada Drainase	56
Tabel 4.16. Ruas Jalan Dan Jenis Penanganan Kerusakan Perkerasan	58
Tabel 4.17. Ruas Jalan Dan Penanganan Kerusakan Drainase	60
Tabel 4.18. Biaya Penanganan Perkerasan	62
Tabel 4.19. Biaya Penanganan Kerusakan Perkerasan Tiap Ruas Jalan	63

Tabel 4.20. Biaya Penanganan Kerusakan Drainase	64
Tabel 4.21. Biaya Penanganan Kerusakan drainase Tiap Ruas Jalan	65
Tabel 5.1. Nilai Kerusakan Perkerasan	75
Tabel 5.2. Nilai Kerusakan Drainase	77
Tabel 5.3. Prioritas Dan Nilai Kerusakan Perkerasan	79
Tabel 5.4. Prioritas Dan Nilai Kerusakan drainase	80
Tabel 5.5. Harga Satuan Pekerjaan Penanganan Perkerasan	82
Tabel 5.6. Harga Satuan Pekerjaan Penanganan drainase	83

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peta Kotamadya Dati II Magelang
- Lampiran 2. Daftar Status Jalan Kotamaya
- Lampiran 3. Formulir Hasil Pengamatan Kerusakan Perkerasan
- Lampiran 4. Formulir Hasil Pengamatan Kerusakan Drainase
- Lampiran 5. Rencana Anggaran Biaya Peningkatan Jalan Kapten Yahya
- Lampiran 6. Analisa Biaya Penanganan Pada Perkerasan
- Lampiran 7. Analisa Biaya Penanganan Pada Drainase

INTISARI

Jalan yang sudah mantap perlu dipelihara terus menerus (secara rutin) agar tetap mantap selama masa pelayanan. Pada pelaksanaannya pemeliharaan rutin saat ini sudah ditangani secara khusus (tersendiri) dan dilaksanakan secara swakelola oleh Cabang Dinas P.U. , maka setiap cabang Dinas P.U. dituntut untuk mampu menyusun program Pemeliharaan Rutin terhadap semua jaringan jalan di wilayah kewewenangannya.

Untuk dapat menyusun program Pemeliharaan Rutin dan prioritas penanganannya, diperlukan dukungan data lapangan yang lengkap, yang diperoleh melalui survai kondisi jalan. Besarnya pengaruh suatu kerusakan dan langkah penanganan selanjutnya sangatlah bergantung dari evaluasi yang dilakukan si pengamat. Oleh sebab itu metode atau langkah-langkah yang tepat dalam kegiatan tersebut sangat membantu dalam pengambilan kebijakan penanganannya.

Pada metode evaluasi pengamatan secara visual, hal pokok yang menjadi perhatian adalah memberikan penilaian pada suatu ruas jalan berdasarkan jenis kerusakan yang terjadi. Sehingga nantinya prioritas penanganan pada masing-masing ruas jalan dapat diketahui. Untuk mendapatkan prioritas penanganan, data berupa luas kerusakan dari tiap jenis kerusakan harus memperhitungkan bobot kerusakan. Pada tahap evaluasi disini bobot diperhitungkan berdasarkan tingkat kenyamanan, kemungkinan meluas dan pengaruhnya terhadap elemen lain.

Nilai kerusakan yang didapat kemudian dianalisa dengan metode korelasi triserial sebaran luas yang akan mengelompokkan data menjadi tiga kelompok secara bertingkat, sehingga merupakan data ordinal buatan. Yaitu prioritas

penanganan pertama, kedua dan ketiga. Dengan analisa tersebut diatas maka nilai kondisi dan tingkat penangan dari masing-masing ruas jalan yang merupakan tujuan dari pengamatan ini dapat ditentukan.

Dengan adanya tingkat prioritas penanganan berdasarkan kondisi jenis kerusakan pada masing-masing ruas jalan, maka dana yang akan dikeluarkan dapat diperhitungkan secara terprogram. Analisa dari nilai ekonomis memprediksikan berapa biaya yang akan dikeluarkan pada tahun kelima, apabila tiap tahunnya tidak ada pemeliharaan. Dengan adanya pertumbuhan inflasi, jenis kerusakan yang semakin meluas dan penambahan kerusakan, maka hasil dari analisa ekonomis yang membandingkan antara dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun sekali selama 5 tahun dengan dilakukan pemeliharaan pada tahun kelima. Menunjukkan selisih biaya pada tahun kelima yang lebih besar apabila pemeliharaan dilakukan 5 tahun sekali.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan jalan merupakan sarana vital yang mempunyai dimensi arti yang luas mencakup sosial, ekonomi, budaya, politik, bahkan pertahanan dan keamanan.

Teknologi transportasi khususnya jalan raya telah mengalami perkembangan yang pesat. Hal ini ditandai dengan semakin lancarnya arus transportasi darat. Kehandalan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat diharapkan untuk menghadapi tantangan dalam peningkatan kualitas dan kuantitas jalan yang akan dibangun dan dalam masa pemeliharaan.

Usaha pembinaan jalan ditujukan agar jaringan jalan dapat menyelenggarakan perannya dengan baik, seperti yang dikehendaki dalam kehidupan Nasional. Jaminan dipenuhi apabila setiap ruas jalan yang ada dalam kondisi kemampuan pelayanan mantap. Atas dasar ini penyelenggaraan Pemeliharaan jalan, sebagai bagian penting dari pembinaan jalan, pada dasarnya harus menjaga agar setiap jalan mempunyai kemampuan pelayanan mantap.

Oleh karena itu sebelum suatu ruas jalan habis masa pelayanannya, Pemeliharaan Jalan harus dapat membawa ruas jalan tersebut ke kondisi kemampuan pelayanan mantap dengan masa pelayanan yang lebih panjang. Persoalan yang dihadapi pembina jalan tersebut sekarang ini, adalah suatu jaringan jalan dengan

banyak ruas jalan yang telah melewati kondisi kemampuan pelayanan mantap dan berada dalam kondisi tidak mantap atau bahkan kritis. Dalam memenuhi tuntutan ini, methoda-methoda yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam mencari strategi optimal dalam Pemeliharaan Jalan pada suatu tingkat pelayanan dan periode tertentu sangat dibutuhkan. Hal tersebut sekarang sudah menjadi perhatian pemerintah khususnya Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga yang telah menerapkan sistem pengelolaan jalan yang dikenal dengan IRMS (Inter Urban Road Management System).

Karena adanya keterbatasan dari system IRMS, sedangkan untuk penelitian di jalan-jalan kodya dan kabupaten masih menerapkan sistem pemeriksaan secara visual. Sehingga untuk mendapatkan data-data kerusakan jalan perlu dilakukan pengamatan yang sangat teliti, sehingga hasil yang didapat dari pengamatan tersebut dapat mendukung pengumpulan data-data yang akurat. Selama ini pengamatan yang dilakukan pada jalan-jalan Kabupaten dan Kodya belum dilaksanakan secara mendetail untuk mendapatkan data secara akurat dan dari kerusakan-kerusakan yang terjadi belum dilakukan tindakan penanganan yang konkret

Dalam memenuhi tuntutan ini, methoda-methoda yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam mencari strategi optimal dalam Pemeliharaan Jalan pada suatu tingkat pelayanan dan periode tertentu sangat dibutuhkan. Dalam usaha penanganan jaringan jalan diperlukan suatu sistem yang berupa kegiatan inventarisasi meliputi jaringan jalan, klasifikasi jalan dan penilaian kondisi secara visual. Dari inventarisasi tersebut, evaluasi dapat dilakukan untuk menentukan pemeliharaan yang akan dilakukan. sehingga kualitas dan kuantitas kerusakan tidak semakin luas yang pada akhirnya akan mempunyai nilai ekonomis. Maka penyusun

mencoba mengangkat pemeriksaan kondisi secara visual pada jalan di Kotamadya Magelang sebagai studi kasus pada Tugas Akhir karena tindakan pemeliharaan yang dilakukan pada jalan-jalan tersebut masih berupa pemeriksaan secara visual tidak dilakukan secara mendetail dan dari kerusakan-kerusakan yang terjadi belum dilakukan tindakan penanganan yang konkret.

1.2 Pokok Masalah

Permasalahan pokok yang dipelajari dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menentukan nilai kondisi pemeriksaan pada elemen struktur dari hasil inspeksi visual ?
2. Tindakan penanganan apa yang diperlukan dari hasil pemeriksaan nilai kondisi?
3. Bagaimana nilai ekonomis yang didapat dengan adanya tindakan Pemeliharaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah :

1. Menetapkan nilai kondisi dari hasil pemeriksaan suatu ruas jalan.
2. Menetapkan penanganan kerusakan suatu jalan.
3. Menetapkan nilai ekonomis suatu jalan.

1.4 Batasan Masalah

Masalah yang dibahas pada Sistem Manajemen Pemeliharaan jalan ini dibatasi pada:

1. Jalan yang akan diamati merupakan jalan Kabupaten/Kodya.
2. Pengamatan hanya pada jalan-jalan dengan kemampuan tidak mantap atau kritis.
3. Pengamatan dilakukan pada perkerasan dan sistem drainase.
4. Pemeriksaan kondisi jalan dilaksanakan secara visual.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa didapat dari penelitian ini adalah :

1. Diperoleh data tentang kondisi jalan secara lengkap dan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan.
2. Perencanaan anggaran lebih terarah.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Manajemen

Sejarah telah mencatat bahwa organisasi yang ada dalam masyarakat dari zaman kerajaan-kerajaan, kekaisaran, administrasi negara, kelompok agama, militer dan organisasi lainnya pasti mempunyai seorang tokoh atau pimpinan dengan berbagai sebutan. Tokoh-tokoh tersebut mengurus, memimpin, mengelola kelompok sesuai dengan kemampuannya.

Revolusi industri merupakan pangkal dari suatu perubahan yang mendadak bagi industrialisasi khususnya, ilmu pengetahuan dan teknologi serta kehidupan sosial pada umumnya. Menurut Djati Julitiarsa (1988) dari lahirnya industrialisasi di Eropa bahwa tidak pernah seorang “homo faber (manusia tukang) mendahului “homo sapiens” (manusia pemikir) dan revolusi industri merupakan revolusi dalam organisasi kerja.

Manajemen modern sendiri dewasa ini dikenal dua pendekatan, yaitu : Sistem dan Kontingensi. Pendekatan sistem menjelaskan bahwa organisasi dipandang sebagai suatu sistem, terdiri dari berbagai sub sistem yang saling berkaitan dan tergantung dalam satu kesatuan yang utuh. Sedangkan pendekatan kontingensi muncul karena sering dijumpai metode yang efektif pada situasi tertentu tetapi tidak pada situasi yang lain, sehingga dari perbedaan situasi dan kondisi ini membutuhkan aplikasi teknik manajemen yang berbeda.

Menurut Djati dan Suprihanto (1988) mengenai ilmu manajemen sendiri pengertian yang sederhana adalah suatu ilmu yang mempelajari bagaimana cara mencapai suatu tujuan dengan efektif serta efisien dengan bantuan orang lain atau organisasi sebagai satu kesatuan yang utuh. Yang dimaksud dengan menggunakan bantuan atau melalui orang lain disini mencakup arti yang sangat luas, yaitu dapat berupa bantuan orang lain dalam ujud pikiran, tenaga serta dapat pula intuisinya. Pengertian efektifitas maupun efisien disini berarti bahwa suatu dikatakan efektif apabila dapat mencapai tujuan sepenuhnya, dan suatu dikatakan efisien apabila pengorbanan yang dilakukan menurut perhitungan adalah paling minimal.

Sedangkan manajemen adalah suatu proses tertentu yang terdiri dari serangkaian kegiatan dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien dalam menyelesaikan tugas untuk mencapai tujuan.

Untuk mencapai suatu tujuan diperlukan serangkaian tahap-tahap kegiatan yang berurutan dan terarah dengan memanfaatkan seefektif dan seefisien mungkin sumber daya yang tersedia.

Manajemen mempunyai beberapa fungsi yaitu : perencanaan (planning), organisasi (organising), pengkoordinasian (directing), pelaksanaan (actuating) dan pengawasan (controlling)

Perencanaan sebenarnya adalah menetapkan suatu cara untuk bertindak sebelum tindakan itu sendiri dilaksanakan. Dalam rangka pencapaian suatu tujuan hendaknya dilakukan atau dibuat terlebih dahulu perencanaan. Dari hal tersebut terlihat bahwa antara tujuan dan perencanaan mempunyai hubungan yang erat, ini disebabkan karena suatu perencanaan tidak dapat dibuat sebelum tujuan itu sendiri ada atau telah ditetapkan.

Sedangkan pengorganisasian adalah suatu usaha yang ditempuh agar kelompok manusia yang bekerja sama dalam mencapai tujuan bersama dapat berjalan atau berhasil dengan baik sesuai tujuan semula.

Pengkoordinasian dalam hal ini merupakan suatu asas yang menyatakan bahwa dalam suatu organisasi harus ada keselarasan aktivitas diantara satuan-satuan organisasi atau keselarasan diantara penentu kebijakan.

2.2 Pemeliharaan

Dalam dunia industri ataupun perusahaan yang memiliki peralatan diharapkan mempunyai usia produksi yang lama dengan produktivitas masih tinggi. Untuk menjaga sarana atau alat dalam usia yang cukup lama tapi masih mempunyai produk yang cukup tinggi perlu adanya pemeliharaan yang baik. Karena itu pemeliharaan dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas yang ada dan mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Melalui pemeliharaan fasilitas seperti mesin-mesin, pabrik, fisik bangunan dan sarana lain diharapkan suatu operasi dapat bekerja secara efisien dengan menekan atau mengurangi kemacetan, kesalahan dan kecelakaan sekecil mungkin.

Menurut Hantoro dan Sukardi (1990) tujuan dilakukan pemeliharaan adalah :

- a. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpanan yang diluar jangkauan, dan menjaga modal yang diinfentasikan selama waktu yang telah ditentukan.

- b. Dapat melayani kebutuhan individu atau masyarakat sesuai dengan kebutuhan rencana.
- c. Menjaga ongkos pemeliharaan serendah mungkin dengan melakukan maintenance secara periodik.

Agar pekerjaan pemeliharaan dapat efisien harus memperhatikan persyaratan sebagai berikut :

- a. Adanya data mengenai sarana/alat seperti nomor, jenis, usia tahun pembuatan, kondisi dan lain-lain yang mempengaruhi fungsi alat tersebut.
- b. Adanya penjadwalan,
- c. Adanya prosedur atau mekanisme,
- d. Tersedianya alat-alat,
- e. Ada catatan.

Langkah-langkah yang diperlukan dalam kegiatan pemeliharaan adalah pemeriksaan (inspeksi), dan evaluasi (analisis).

2.2.1. Pemeriksaan

Pemeriksaan adalah suatu proses sistematis untuk memperoleh dengan mengevaluasi bukti secara obyektif mengenai pernyataan-pernyataan kegiatan dan kejadian ekonomi untuk menentukan tingkat kesesuaian antara pernyataan-pernyataan tersebut dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan, serta mengkomunikasikan hasil-hasilnya kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

Menurut Supriono (1989) ditinjau dari yang melaksanakan pemeriksaan, pada dasarnya pemeriksaan dapat digolongkan menjadi :

1. Pemeriksaan external adalah suatu proses pemeriksaan yang sistematis dan obyektif terhadap laporan suatu perusahaan atau unit organisasi lain dengan tujuan memberikan pendapat mengenai kewajaran keadaan dan hasil usaha perusahaan/unit organisasi.
2. Pemeriksaan internal adalah kegiatan penilai independen yang dibentuk di dalam suatu organisasi untuk memberikan jasa kepada manajemen dalam bentuk penelaah kegiatan organisasi.

Pemeriksaan manajemen mempunyai beberapa karakteristik penting, karakteristik tersebut meliputi :

1. Tujuan pemeriksaan, adalah membantu semua peringkat manajemen dalam meningkatkan perencanaan dan pengendalian manajemen dengan cara mengidentifikasi aspek-aspek sistem dan prosedur serta rekomendasi kepada manajemen untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas dan kehematan.
2. Independensi, agar manfaat pemeriksaan manajemen dapat dicapai, maka pemeriksaan tersebut harus bersifat independensi yang meliputi : bebas dari pengaruh, dapat mengakses sepenuhnya bukti-bukti, dapat memperoleh dan mengevaluasi bukti secara obyektif, dapat memasukkan semua kedalam laporan.
3. Kriteria, pemeriksaan harus memiliki kriteria pengukur, dengan kriteria tersebut pelaksanaan dapat dibandingkan dan dievaluasi. Bukti pemeriksaan, pemeriksa harus dapat merencanakan dan melaksanakan prosedur yang dirancang untuk memperoleh bukti yang cukup untuk

mendukung temuan-temuan, kesimpulan-kesimpulan dan rekomendasi yang dibuatnya.

4. Rekomendasi, bagian ini merupakan bagian yang penting dan sekaligus merupakan tantangan bagi pemeriksa. Rekomendasi yang tepat tergantung pada kemampuan untuk mengidentifikasi alternatif, memilih alternatif penyelesaian masalah, serta pembuatan rekomendasi.

Agar pemeriksaan dapat mencapai tujuannya maka perlu disusun rencana tahap-tahap pemeriksaan yang akan dilakukan. Tahap-tahap pemeriksaan manajemen dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Persiapan pendahuluan, Agar pemeriksaan dapat dilaksanakan dengan baik, maka pemeriksa harus memahami lingkungan pemeriksaannya. Selama pemeriksaan, arsip pemeriksaan dapat memberikan informasi mengenai latar belakang unit atau fungsi yang ditelaah. Tujuan persiapan pendahuluan adalah untuk menjamin bahwa para pemeriksa memahami lingkungan pemeriksaan dan mengidentifikasi aspek-aspek kritis kegiatan, resiko, atau masalah-masalah yang timbul dalam pemeriksaan.
2. Penelitian lapangan, penelitian lapangan dilakukan dengan tujuan untuk menentukan luasnya dan tekanan pemeriksaan. Penelitian lapangan diarahkan pada pemikiran dasar bahwa unit yang diperiksa dan hasil-hasilnya dapat diidentifikasi dengan teliti. Setelah tahap penelitian lapangan diselesaikan, pemeriksa dapat menyusun rencana sistematis untuk mengembangkan program pemeriksaan.
3. Program pemeriksaan, penyusunan program pemeriksaan dalam bentuk dokumen tertulis dapat bermanfaat untuk : perencanaan pemeriksaan,

menyediakan pedoman untuk pengumpulan dan evaluasi bukti, menganalisis bukti dalam rangka mencapai tujuan pemeriksaan yang telah ditentukan sebelumnya. Program pemeriksaan yang tertulis dapat mengarahkan pelaksanaan pemeriksaan secara efisien dan efektif.

4. Pelaksanaan pemeriksaan, pelaksanaan pemeriksaan meliputi semua pelaksanaan langkah-langkah yang ada dalam program pemeriksaan untuk memperoleh dan menganalisa bukti, menarik kesimpulan dan menyusun rekomendasi. Dalam tahap ini pemeriksa dapat mengidentifikasi masalah-masalah khusus, memperoleh dan menganalisis bukti untuk menunjukkan sebab – akibat dan mengembangkan rekomendasi untuk perbaikan

Pelaporan dan tindak lanjut, dalam tahap ini temuan-temuan dan rekomendasi untuk perbaikan kelemahan dan kekurangan unit dapat dibahas oleh tim pemeriksa. Tahap pelaporan juga meliputi tindak lanjut terhadap saran-saran yang telah diberikan di dalam laporan pemeriksaan. Penulisan pelaporan yang baik dapat memberikan manfaat kepada pengambil keputusan untuk menentukan tindakan tertentu atas unit yang diperiksa, memberikan saran-saran dan menyediakan alternatif dalam usaha meningkatkan unit yang diperiksa.

2.2.2. Evaluasi

Menurut Istimawan (1995) evaluasi pada dasarnya adalah suatu pemeriksaan secara sistematis terhadap masa lampau yang akan digunakan untuk meramalkan, memperhitungkan dan mengendalikan masa depan yang lebih baik.

Dari data yang diperoleh dari hasil inspeksi lapangan, tindakan evaluasi dapat dilaksanakan dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh atau kriteria-kriteria yang diperlukan, sehingga data tersebut dapat dievaluasi atau dianalisa dengan metode yang telah ditetapkan. Dari hasil analisis data yang memperhatikan hal-hal pokok diatas maka kesimpulan dari suatu tindakan sebelumnya dalam hal ini pemeriksaan dapat mencapai sasaran. Dengan adanya rekomendasi dari hasil evaluasi tersebut diharapkan langkah-langkah tindak lanjut dapat diimplementasikan sesuai dengan yang direncanakan.

Berdasarkan waktu pelaksanaan terdapat dua macam evaluasi, evaluasi sumatif yang dilakukan setelah proyek berakhir dan evaluasi formatif yang dilaksanakan pada saat proyek sedang berjalan.

Perencanaan evaluasi dilaksanakan dengan langkah sebagai berikut :

1. Menentukan keputusan-keputusan proyek, termasuk dalam langkah ini ialah menentukan keputusan-keputusan penting yang harus diambil dan keputusan – keputusan mana saja yang dapat dibantu dengan informasi-infiormasi obyektif hasil dari evalusai. Mengenai siapa yang harus mengambil keputusan, hendaknya hal tersebut dikomunikasikan dengan para pejabat pengambil keputusan supaya dapat diketahui setepat-tepatnya permasalahan sebenarnya yang dihadapi.
2. Menentukan saat kapan hasil evaluasi diperlukan, pengaturan saat evaluasi tergantung pada siklus sasaran proyek agar hasilnya dapat bermanfaat bagi pengambil keputusan. Misalnya evaluasi proyek peningkatan produksi petani kecil sebaiknya dihubungkan dengan siklus penanaman atau panen tahunan. Evaluasi lebih bermanfaat bila dilakukan setelah suatu keluaran

selesai, kemudian dapat digunakan untuk menganalisis kemajuan dan membantu penyempurnaan tahap berikutnya.

3. Menetapkan metode pengumpulan data, dalam rangka upaya pengumpulan data tersedia bermacam cara atau metode, sejak dari cara pengamatan yang bersifat sederhana sampai dengan tata cara survei yang kompleks. Dengan sendirinya setiap cara memiliki implikasi yang berkaitan dengan tingkat kecermatan, waktu, dan pembiayaan.
4. Menyusun rencana analisis data, informasi adalah data yang tersusun sedemikian rupa sehingga berguna bagi pengambilan suatu keputusan. Analisa data adalah merubah data yang pada umumnya masih dalam bentuk tabulasi, grafik, bagan balok dan sebagainya menjadi bentuk informasi yang sesuai dengan kehendak manajemen.
5. Melaksanakan tindak lanjut, dalam melaksanakan evaluasi dan menyiapkan laporannya perlu membedakan temuan, kesimpulan dan saran. Dimana temuan adalah menggambarkan fakta-fakta yang dikumpulkan dan dianalisis selama evaluasi, kesimpulan adalah pendapat untuk tindakan dimasa mendatang berdasarkan kesimpulan dan pengetahuan tentang kebutuhan dimasa datang.

2.3. Jalan

Jalan didefinisikan sebagai suatu lintasan yang bertujuan untuk melewati lalu-lintas baik berupa manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Jalan merupakan prasarana transportasi yang berguna untuk menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya melalui sarana darat.

2.3.1. Klasifikasi jalan

Menurut tipenya jalan dibagi menjadi dua, yaitu: jalan urban dan non urban (rural). Jalan Urban ialah jalan-jalan yang ada di dalam kota yang diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Express Ways/Jalan Express , adalah jalan yang menyediakan pergerakan lalu-lintas berat dengan kecepatan tinggi.
- b. Jalan Arteri, adalah jalan untuk lalu-lintas menerus,
- c. Jalan Sub Arteri, adalah jalan dengan mobilitas lalu-lintas lebih rendah dibandingkan jalan arteri,
- d. Jalan Collector, adalah untuk mengumpulkan dan mendistribusikan lalu-lintas jalan lokal,
- e. Jalan Lokal adalah jalan masuk ke daerah tempat tinggal, bisnis atau industri.

Klasifikasi jalan non urban (jalan-jalan luar kota) adalah :

- a. Jalan Utama adalah jalan yang melayani lalu-lintas tinggi antara kota-kota penting,
- b. Jalan sekunder adalah jalan yang melayani lalu-lintas yang cukup tinggi antara kota-kota yang lebih kecil
- c. Jalan Penghubung adalah jalan untuk keperluan aktifitas daerah.

2.3.2. Bagian-bagian jalan

Secara umum jalan terdiri dari enam bagian, yaitu :

- a. Perkerasan, adalah lapisan yang terdiri dari satu ataupun beberapa lapis material yang diletakkan pada tanah dasar (subgrade) yang berfungsi untuk melindungi subgrade dan kerusakan yang diakibatkan lalu-lintas maupun pengaruh alam.
- b. Bahu jalan adalah struktur yang berdampingan dengan jalur lalu-lintas untuk melindungi perkerasan, mengamankan kebebasan samping, untuk parkir dan pejalan kaki,
- c. Trotoar adalah bagian yang disediakan khusus untuk pejalan kaki,
- d. Drainase adalah saluran yang berfungsi mengalirkan air dari daerah sekitar jalan untuk mencegah kandungan air yang berlebihan yang akan mengganggu kestabilan badan jalan.
- e. Perlengkapan jalan adalah fasilitas seperti rambu lalu-lintas, lampu, guardrail dan lain-lain yang ditempatkan di permukaan jalan demi keamanan dan kenyamanan pemakai jalan.

2.3.3. Jenis-jenis kerusakan perkerasan

Secara umum jenis-jenis kerusakan jalan meliputi:

1. Kerusakan retak

a. Bentuk dan sifat :

Kerusakan retak pada umumnya mempunyai celah dengan lebar lebih kecil atau lebih besar dari 3mm. Penyebaran kerusakannya luas atau setempat bila dibiarkan akan berkembang menjadi lubang akibat pelepasan butir-butir. Kerusakan ini dapat berbentuk memanjang, melintang, diagonal atau kotak.

b. Penyebab:

Penyebab dari kerusakan ini bermacam-macam diantaranya adalah : bahan perkerasan kurang baik, pelapukan, air tanah, tanah dasar atau bagian lapis permukaan kurang stabil, lapis pengikat kurang berfungsi dan perubahan volume perkerasan yang mengandung terlalu banyak aspal .

2. Cacat Permukaan

a. Bentuk dan sifat :

Kerusakan cacat permukaan mempunyai bentuk lubang-lubang, ravelling, bleeding dan stripping, kerusakan tersebut dapat setempat atau luas. Sifat dari kerusakan ini adalah dapat menampung dan meresapkan air serta dapat membahayakan pemakai jalan.

b. Penyebab:

Penyebab dari kerusakan ini bermacam-macam diantaranya adalah : aspal kurang atau terlalu banyak, lapisan terlalu tipis, pemadatan kurang, agregat kotor dan ikatan antar lapisan permukaan dan bawahnya kurang atau kelebihan.

3. Perubahan bentuk

a. Bentuk dan sifat:

Kerusakan pada perubahan bentuk ini dapat berupa alur, keriting , ambles atau jembul. Bentuk dari kerusakan tersebut dapat melintang atau memanjang dengan diikuti retak atau tanpa retak. Sifat dari

perubahan bentuk ini dapat menampung air dan membahayakan pemakai jalan.

b. Penyebab:

Penyebab dari kerusakan perubahan bentuk ini bermacam-macam antara lain adalah : lapis perkerasan kurang padat, stabilisasi rendah, tanah dasar yang ekspansif dan lalu-lintas dibuka sebelum perkerasan mantap.

2.3.4. Jenis-jenis kerusakan drainase

Kerusakan-kerusakan pada drainase adalah:

1. Pendangkalan :

a. Bentuk dan sifat

Pendangkalan ini dapat pada area saluran yang panjang atau hanya bagian tertentu dari drainase yang terjadi pendangkalan. Karena terjadi pendangkalan tersebut maka pengaliran air dapat terganggu.

b. Penyebab:

Penyebab dari terjadinya pendangkalan ini bermacam-macam yaitu : terjadinya endapan lumpur, saluran ditumbuhi rumput atau kelandaian yang kurang sehingga air tidak mengalir dengan baik.

2. Penyumbatan

a. Bentuk dan sifat:

Penyumbatan dapat terjadi pada lokasi setempat atau sepanjang saluran akibat dari menumpuknya sumbatan. Kerusakan ini tidak merubah

bentuk bangunan atau merusakkan drainase tetapi pengaliran air terganggu.

b. Penyebab:

Penyebab dari penyumbatan ini adalah adanya sampah yang bertumpuk, runtuh tanah baik dari saluran itu sendiri maupun dari luar saluran serta penyempitan saluran.

3. Penggerusan

a. Bentuk dan sifat:

Penggerusan ini dapat terjadi pada saluran yang panjang atau hanya pada daerah setempat saja. Penggerusan yang terjadi terus-menerus akan mengikis badan jalan atau tanggul sehingga mengakibatkan longsor pada tanggul.

b. Penyebab:

Penyebab dari terjadinya penggerusan ini adalah kelandaian yang tajam atau tanah pembentuk saluran mudah tergerus.

4. Penurunan atau pecah

a. Bentuk dan sifat:

Kerusakan pecah ini dapat terjadi memanjang atau setempat. Sifat dari kerusakan ini adalah menyalurkan air serta pada akhirnya akan melemahkan bahan-bahan disekitarnya.

b. Penyebab:

Kerusakan pecah ini disebabkan karena daya dukung yang tidak merata atau pelaksanaan pembangunan saluran kurang sempurna.

2.4. Manajemen Pemeliharaan Jalan

Menurut M. Burdan Djawad (1987) Manajemen Pemeliharaan Jalan adalah suatu mekanisme bagi pengambil keputusan yang merupakan kegiatan evaluasi dalam rangka memelihara / menjaga fasilitas yang ada dan mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian yang diperlukan dari suatu sarana lalu-lintas / transportasi darat agar supaya terdapat suatu keadaan pelayanan yang mantap dan sesuai dengan yang telah direncanakan.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa Manajemen Pemeliharaan Jalan adalah suatu sistem atau cara untuk menjaga, mengadakan penyesuaian atau penggantian dan membantu mengambil keputusan dalam mencari strategi optimal dalam pemeliharaan jalan pada suatu tingkat pelayanan dan periode tertentu.

Serangkaian kegiatan pada Manajemen Pemeliharaan Jalan adalah inventarisasi, evaluasi dan implementasi. Tahap evaluasi merupakan tahap yang menentukan keberhasilan tindakan pemeliharaan suatu ruas jalan, sehingga pada evaluasi ini diperlukan metode evaluasi untuk memperhitungkan tindakan-tindakan yang diperlukan.

BAB III

METODE EVALUASI PADA MANAJEMEN PEMELIHARAAN JALAN

3.1 Pengertian Metode Evaluasi Pada Manajemen Pemeliharaan Jalan

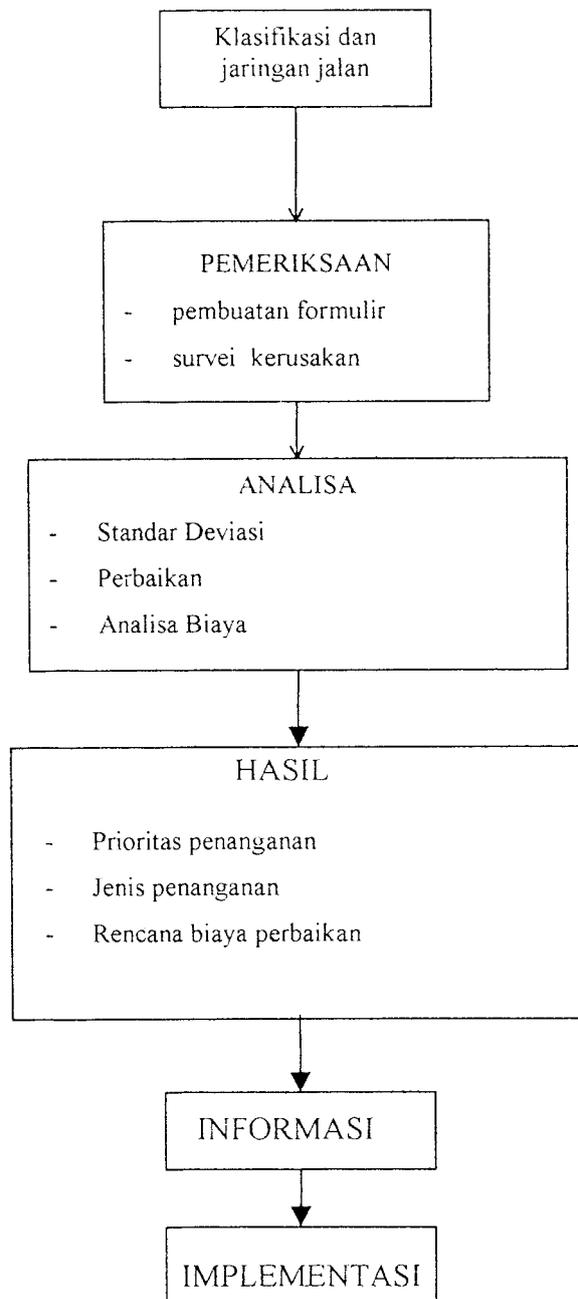
Pengertian metode evaluasi pada manajemen pemeliharaan jalan adalah suatu cara yang sistematis terhadap masa lampau yang akan digunakan untuk memperhitungkan penyesuaian atau perbaikan yang diperlukan dan membantu pengambil keputusan mencari strategi optimal dalam pemeliharaan jalan, pada suatu tingkat pelayanan dan periode tertentu. Dasar dari metode evaluasi ini adalah pengamatan secara visual.

Dalam usaha penanganan jaringan jalan diperlukan suatu sistem evaluasi yang meliputi kegiatan :

- 1) Pemeriksaan, langkah-langkah yang diperlukan dalam pemeriksaan adalah :
pembuatan formulir dan survei kerusakan. Formulir disini berguna sebagai bukti tercatat dan bahan analisis. Dengan adanya formulir survei kerusakan dapat dilakukan dengan memasukkan temuan dilapangan kedalam formulir.
- 2) Analisa, dari data yang diperoleh dari tahap pemeriksaan kemudian dianalisa dengan tujuan yang ingin dicapai adalah skala prioritas penanganan kerusakan dan rencana pemeliharaan.
- 3) Informasi , hasil-hasil kesimpulan pada analisa akan merupakan suatu informasi atau rekomendasi bagi pengambil keputusan dalam menentukan kebijakannya.

- 4) Implementasi, merupakan tindakan pelaksanaan setelah ditetapkan keputusan tentang pemeliharaan suatu ruas jalan.

Bagan alir metode evaluasi pada manajemen pemeliharaan jalan adalah sebagai berikut:



3.2 Elemen-Elemen Metode Evaluasi

Elemen-elemen dari suatu metode Evaluasi adalah : pemeriksaan kerusakan jalan dan drainase, analisa, informasi dan penanganan kerusakan / implementasi.

3.2.1 Pemeriksaan kerusakan jalan dan drainase

Pemeriksaan ini adalah suatu proses untuk mendapatkan data yang akurat di lapangan dan mencatat jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan. Pada tahap ini mempunyai pendekatan sistematis sehingga memudahkan petugas lapangan untuk mengerti yang diamati dan bagaimana pengamatannya.

Tujuan dilakukan pemeriksaan ini adalah untuk mengidentifikasi kerusakan-kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan dan drainase. Dari hasil pemeriksaan ini kemudian akan menjadi suatu bukti tentang adanya kerusakan dari suatu ruas jalan yang ditinjau.

Jenis-jenis kerusakan yang diamati adalah: Kerusakan retak, kerusakan cacat permukaan dan kerusakan perubahan bentuk. Semua variabel kerusakan itu terdapat dalam Formulir Pengamatan, dimana sebagai deskriptif tertulis dari kondisi di lapangan dan bukti pemeriksaan.

Kerusakan pada drainase adalah: pendangkalan, penyumbatan, penggerusan dan pecah.

3.2.2 Analisa

Data-data dari hasil pengamatan di lapangan kemudian akan dianalisa untuk mengetahui atau menentukan kondisi kerusakan perkerasan dan drainase, usulan-usulan penanganan yang diperlukan dan rencana anggaran biaya perbaikan. Analisa

di sini pada dasarnya adalah pengelompokan data dari suatu ruas jalan yang ditinjau berdasarkan luas dan jenis kerusakan yang terjadi serta penanganan yang diperlukan.

Dari formulir pengamatan maka kondisi kerusakan Perkerasan dan Drainase untuk ruas jalan akan menentukan prioritas penanganan kerusakan. Klasifikasi prioritas tersebut adalah prioritas pertama, prioritas kedua dan prioritas ketiga. Kemudian dari skala prioritas penanganan kerusakan tersebut maka jenis-jenis penanganan kerusakan dapat ditentukan, dan selanjutnya akan menentukan biaya pemeliharaan.

3.2.3 Informasi

Hasil-hasil kesimpulan dari analisa akan merupakan suatu informasi sebagai pengambil keputusan yang akan menentukan tahap selanjutnya. Informasi ini merupakan suatu bentuk pelaporan dari analisa yang berisi skala prioritas penanganan kerusakan suatu ruas jalan, usulan jenis penanganan jenis kerusakan dan rencana biaya pemeliharaan. Dalam informasi tersebut dapat ditambahkan masukan tentang nilai ekonomis yang didapat bila dilakukan tindakan pemeliharaan.

3.2.4 Implementasi

Analisa yang didasarkan pada perencanaan dan prioritas akan menentukan penanganan kerusakan suatu ruas jalan. Skala prioritas dalam hal ini sangat penting dari hasil analisa, karena biaya yang ada biasanya tidak sesuai dengan biaya yang direncanakan atau diajukan. Tahap ini adalah implementasi dari serangkaian kegiatan evaluasi pada manajemen pemeliharaan jalan. Dengan penanganan kerusakan

tersebut diharapkan kerusakan yang terjadi tidak semakin parah, yang pada akhirnya akan memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pemakai jalan.

3.3 Langkah-Langkah Kegiatan

Untuk mengoptimalkan hasil evaluasi perlu adanya langkah-langkah kegiatan yang diperlukan untuk mengetahui kondisi kerusakan jalan dan drainase serta usulan penanganan kerusakan yang perlu dilakukan. Langkah-langkah tersebut meliputi pemeriksaan dan analisa.

3.3.1 Pemeriksaan

Langkah-langkah kegiatan pemeriksaan pada perkerasan jalan dan drainase meliputi :

3.3.1.1 Pembuatan formulir

Formulir pengamatan merupakan sarana yang penting dalam pelaksanaan pengukuran kerusakan di lapangan baik kerusakan perkerasan jalan maupun kerusakan drainase. Formulir ini terbagi menjadi dua yaitu: formulir pengamatan untuk perkerasan dan formulir pengamatan drainase.

a. Formulir Perkerasan

Isi dari formulir ini meliputi identitas obyek, yaitu nomor ruas jalan / nama ruas jalan, km jalan pangkal – km jalan akhir, jenis perkerasan, lebar perkerasan dan tanggal.

Formulir dibagi menjadi 5 kolom, yaitu :

- 1) kolom I: Jenis kerusakan, kolom I dibagi menjadi 3 baris jenis kerusakan yaitu : retak, cacat permukaan dan perubahan

bentuk. Jenis kerusakan retak dibagi menjadi 5 baris meliputi : retak 1 arah lebar retakan $< 2\text{mm}$ lebih dari 1, retak 1 arah lebar retakan $> 2\text{mm}$, retak 1 arah & retak 2 arah lebar retakan $< 2\text{mm}$ dan retak 2 arah lebar retakan $> 2\text{mm}$. Cacat permukaan dibagi menjadi 4 baris yaitu : bleeding, pengelupasan, lubang kedalaman $> 50\text{ mm}$, lubang kedalaman $< 50\text{ mm}$. Perubahan bentuk terbagi menjadi 6 baris yaitu : keriting kedalaman $> 30\text{ mm}$, keriting kedalaman $< 30\text{ mm}$, alur kedalaman $> 30\text{ mm}$, alur kedalaman $< 30\text{ mm}$, jembul kedalaman $> 50\text{ mm}$ dan jembul antara $10\text{mm}-50\text{mm}$.

- 2) kolom II : jenis penanganan kerusakan, untuk cacat permukaan meliputi: P3, P4, dan P2. Cacat permukaan meliputi : P1, P2, P5 dan P6. Perubahan bentuk meliputi : P5, P6, P5, P6, P5 dan P6.
- 3) kolom III : Luas kerusakan.
- 4) kolom IV : Total kerusakan jalan

Bentuk atau format dari formulir pemeriksaan kerusakan perkerasan jalan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Formulir Pengamatan Kerusakan Perkerasan

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN		PERKERASAN	
Dari - ke :	Tanggal :/...../1998		
Ruas :	Jenis Perkerasan :		
Km - Km:	Lebar Perkerasan :		
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
RETAK	() Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1	P3	
	() Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm	P4	
	() Retak 1 arah lebar retakan < 2mm	P2	
	() Retak 2 arah lebar retakan < 2mm	P2	
	() Retak 2 arah lebar retakan > 2mm	P5	
CACAT PERMUKAAN	() Bleeding	P1	
	() Pengelupasan	P2	
	() Lubang kedalaman > 50 mm	P5	
	() Lubang kedalaman < 50 mm	P6	
PERUBAHAN BENTUK	() Keriting kedalaman > 30 mm	P5	
	() Keriting kedalaman < 30 mm	P6	
	() Alur kedalaman > 30 mm	P5	
	() Alur kedalaman < 30 mm	P6	
	() Jambul kedalaman > 50 mm	P5	
	() Jambul 10 - 50 mm	P6	

3.3.1.2 Survei kerusakan jalan

Dalam kegiatan survei kerusakan jalan ini dapat dilakukan oleh dua orang petugas dengan cara mengamati setiap ruas jalan yang mempunyai kerusakan perkerasan dan terletak antara titik pengenalan pangkal sampai titik pengenalan akhir. Jenis-jenis kerusakan perkerasan yang diamati adalah :

- a. Retak dengan subitem kerusakan : Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm lebih dari 1, Retak 1 arah dengan lebar retakan > 2 mm dan Retak 1 arah & retak 2 arah lebar retakan < 2 mm dan retak 2 arah dengan lebar retakan > 2 mm
- b. Cacat permukaan dengan subitem kerusakan : Bleeding / kegemukan, Pengelupasan, Lubang kedalaman > 50 mm dan Lubang kedalaman < 50 mm.
- c. Perubahan bentuk dengan subitem kerusakan : Keriting kedalaman > 30 mm, Keriting kedalaman < 30 mm, Alur kedalaman > 30 mm, Alur kedalaman < 30 mm, Jembul kedalaman > 50 mm dan Jembul antara kedalaman 10 – 50 mm.

Pengamatan dilakukan melalui dua tahap, pertama dari atas kendaraan yang dijalankan pelan-pelan, kedua pada lokasi yang dipandang mempunyai kerusakan diamati jenis kerusakan yang terjadi kemudian diukur luas dan kedalaman kerusakan menggunakan pita ukur. Hasil pengamatan kemudian dicantumkan dalam formulir.

Untuk mengukur luas areal kerusakan, maka pertama-tama areal kerusakan yang akan diperbaiki ditandai dengan kapur atau cat untuk memudahkan batas-batas pengukuran. Langkah yang ditempuh adalah areal kerusakan dibatasi dengan garis berbentuk segi empat panjang dengan dua sisinya sejajar dengan center line jalan, setiap sisi segi empat yang dibuat minimum berjarak 10 cm dari lubang/kerusakan.

3.3.1.3. Survei kerusakan drainase

Dalam survei ini dilakukan dua orang petugas dimana masing-masing petugas mengamati satu sisi dari drainase jalan. Pengamatan dilakukan pada ruas jalan yang mempunyai kerusakan pada drainasinya. Jenis-jenis kerusakan drainase yang diamati adalah pendangkalan, penyumbatan, penggerusan dan penurunan/pecah. Survei dilakukan dengan berjalan kaki kemudian masing-masing petugas mencatat dalam formulir kerusakan yang terjadi pada drainase dari masing-masing sisi jalan.

3.3.2 Analisa

Tindakan analisa yang dilakukan, meliputi :

3.3.2.1. Penilaian skala prioritas

Data-data hasil pengamatan visual setelah diisi dengan lengkap dengan dikumpulkan. Pada tahap ini merupakan penilaian skala prioritas penanganan kerusakan perkerasan dan drainase pada suatu ruas jalan. Data luas kerusakan dari hasil pengamatan untuk perkerasan jalan kemudian dikalikan dengan bobot kerusakan yang terjadi. Bobot pada masing-masing jenis kerusakan tersebut dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu : pengaruh terhadap kenyamanan, kemungkinan kerusakan meluas dan pengaruhnya terhadap elemen lain. Bobot dari ketiga faktor tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Pengaruh terhadap kenyamanan:
 - kecil : 0,05
 - Sedang : 0,1
 - Besar : 0,2
- b. Kemungkinan meluas:
 - lambat : 0,2

- sedang : 0,3
cepat : 0,4
- c. Pengaruh terhadap elemen lain: kecil : 0,2
sedang : 0,3
besar : 0,4

Sehingga bobot dari masing-masing jenis kerusakan perkerasan adalah sebagai berikut:

- a. P1 jenis kerusakan : Bleeding, bobot kerusakan : $0,1+0,2+0,2 = 0,5$
- b. P2 jenis kerusakan : Pengelupasan, retak 1 arah & retak 2 arah, lebar retakan < 2mm, bobot kerusakan : $0,1+0,3+0,3 = 0,7$.
- c. P3 jenis kerusakan : Retak 1 arah lebar retakan < 2mm, lebih dari 1, bobot kerusakan : $0,05+0,3+0,3 = 0,65$.
- d. P4 jenis kerusakan : Retak 1 arah dengan lebar retak > 2mm , bobot kerusakan : $0,1+0,3+0,4 = 0,8$
- e. P5 jenis kerusakan : Lubang kedalaman > 50mm, keriting kedalaman > 30mm, alur kedalaman >30mm, retak 2 arah dengan lebar retakan >2mm, jembul kedalaman > 50mm, bobot kerusakan : $0,2+0,4+0,4 = 1$.
- f. P6 jenis kerusakan : Lubang kedalaman < 50mm, keriting kedalaman < 30mm, alur kedalaman < 30mm dan jembul 10-50mm, bobot kerusakan : $0,2+0,4+0,3 = 0,9$.

Kemudian setelah bobot masing-masing kerusakan diketahui, tinjauan pada ruas jalan yang diamati adalah mencari nilai kerusakan yang terjadi. Sehingga nilai

kerusakan yang terjadi dipengaruhi oleh luas kerusakan dan bobot dari kerusakan tersebut. Nilai kerusakan perkerasan untuk suatu ruas jalan adalah:

$$\frac{\sum (\text{Luas kerusakan} \times \text{Bobot kerusakan})}{\text{Luas ruas jalan}}$$

Pada drainase bobot dari tiap jenis kerusakan dipengaruhi 3 faktor yaitu : pengaruhnya terhadap fungsi saluran, kondisi struktur dan kemungkinan kerusakan tersebut meluas. Bobot dari ketiga faktor tersebut adalah:

- a. Pengaruh terhadap fungsi saluran :
 - kecil : 0
 - sedang : 0,2
 - besar : 0,4
- b. Kondisi struktur:
 - baik : 0,1
 - agak rusak: 0,2
 - rusak : 0,3
- c. Kemungkinan meluas:
 - lambat : 0,1
 - sedang : 0,2
 - cepat : 0,3

Sehingga bobot dari masing-masing jenis kerusakan pada drainase adalah sebagai berikut:

- a. D1 jenis kerusakan: pendangkalan, bobot kerusakan : $0,2+0,1+0,2 = 0,5$
- b. D2 jenis kerusakan: penyumbatan, bobot kerusakan : $0,4+0,1+0,3 = 0,8$
- c. D3 jenis kerusakan: penggerusan, bobot kerusakan : $0,2+0,2+0,3 = 0,7$

d. D4 jenis kerusakan: penurunan/pecah, bobot kerusakan : $0,4+0,3+0,3 = 1$

Kemudian setelah bobot dari masing-masing jenis kerusakan diketahui tinjauan pada drainase yang diamati adalah mencari nilai kerusakan. Nilai kerusakan pada drainase dipengaruhi oleh luas kerusakan dan bobot kerusakan. Sehingga nilai kerusakan drainase pada suatu ruas jalan adalah:

$$\frac{\sum (\text{Luas kerusakan} \times \text{bobot kerusakan})}{\text{Luas drainase pada ruas jalan}}$$

Nilai kerusakan yang didapat kemudian dianalisis dengan metode korelasi triserial sebaran luas yang akan mengelompokkan data menjadi tiga kelompok secara bertingkat, sehingga merupakan data ordinal buatan, yaitu prioritas pertama, prioritas kedua dan prioritas ketiga. Metode analisa data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Nilai X merupakan nilai kerusakan dari suatu ruas jalan .
- b. Mencari rerata : $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$
- c. mencari nilai $\sum (X - \bar{X})^2$
- d. mencari Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

- e. Dari nilai SD dan X data dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu :
 - Prioritas pertama : $(\bar{X} + 1SD) < X$
 - Prioritas kedua : $(\bar{X} - 1SD) < X < (\bar{X} + 1SD)$

– Prioritas ketiga : $X < (\bar{X} - 1SD)$

Dari pengelompokan data tersebut kemudian akan didapatkan skala prioritas untuk penanganan kerusakan suatu ruas jalan, yaitu:

Prioritas pertama : Memerlukan penanganan secepatnya.

Prioritas kedua : memerlukan perbaikan secepatnya dalam kurun waktu 12 bulan

Prioritas ketiga : Perbaikan masih dapat ditunda atau ditangani dengan pemeliharaan rutin, Jika tidak diperbaiki, kerusakan harus dipantau secara berkala.

3.3.2.2. Usulan penanganan

Dari hasil pengamatan di lapangan dan hasil analisa akan diketahui jenis-jenis penanganan apa yang diperlukan. Dalam hal ini pada formulir pengamatan terdapat Kode yang merupakan jenis penanganan kerusakan. Jenis pekerjaan perbaikan dan cara perbaikannya adalah sebagai berikut :

Untuk pekerjaan pemeliharaan perkerasan jalan alat, bahan dan langkah-langkah penanganan yang dilakukan adalah:

- a. P1 (Penebaran Pasir), untuk penangan kerusakan penebaran pasir jenis kerusakan yang terjadi adalah bleeding.

Bahan : Agregat

Peralatan yang dibutuhkan : Pemanasan agregat, Penabur agregat, Pemadat, Sekop, kereta dorong dan peralatan bantu lainnya.

Langkah perbaikan :

- 1) Memberikan tanda daerah yang akan diperbaiki.
 - 2) Menebarkan pasir kasar atau agregat halus (tebal > 10 mm) diatas permukaan yang terpengaruh kerusakan.
 - 3) Lakukan pemadatan dengan pemadat ringan sampai diperoleh permukaan yang rata dan mempunyai kepadatan optimal.
 - 4) Membersihkan tempat pekerjaan dengan rapi.
- b. P2 (Laburan Aspal Setempat), penanganan ini jenis kerusakannya meliputi :
- Retak 1 arah & 2 arah dengan lebar retakan kurang dari 2 mm dan pengelupasan
- Bahan : aspal emulsi, Agregat.
- Peralatan : penyemprot aspal, Pemadat dan peniup debu.
- Langkah perbaikan :
- 1) memberikan tanda persegi pada daerah yang akan diperbaiki, dengan cat kapur.
 - 2) Semprotkan aspa emulsi (RS-1 dan RS-2) sebanyak $1,5 \text{ kg/m}^2$ pada bagian yang sudah diberi tanda.
 - 3) tebarkan pasir kasar atau agregat halus dan ratakan hingga menutupi seluruh daerah yang diberi tanda.
 - 4) bila digunakan agregat halus dipadatkan dengan alat pemadat ringan sampai diperoleh permukaan yang rata dan kepadatan optimal.
 - 5) bersihkan tempat pekerjaan dengan rapi.
- c. P3 (Malapisi Peretakan), penangan ini meliputi jenis kerusakan retak garis dengan lebar retakan kurang dari 2 mm lebih dari 1
- Bahan : aspal emulsi.

Peralatan : Pemas, Linggis getar, Pemas aspal, Penyemprot aspal, Peniup debu, Sekop, kereta dorong, pengki dan alat bantu lain.

Langkah perbaikan :

- 1) Memberikan tanda daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur.
 - 2) Membuat campuran aspal emulsi, tebar dan ratakan campuran tersebut pada seluruh daerah yang sudah diberi tanda.
 - 3) Lakukan pemadatan ringan sampai diperoleh permukaan yang rata dan kepadatan optimal.
 - 4) Pada lapis akhir tidak boleh terjadi kegemukan aspal.
 - 5) Bersihkan tempat pekerjaan.
- d. P4 (Mengisi Retakan), jenis penanganan ini kerusakan yang terjadi adalah retak satu arah dengan lebar retakan lebih dari 2 mm

Bahan : Aspal emulsi, Pasir kasar.

Peralatan : sekop, pengki, kereta dorong, peralatan bantu lain, Sapu, Penutup debu, Ketel aspal dan ember.

Langkah Perbaikan :

- 1) Membersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
- 2) Isi retakan dengan aspal emulsi.
- 3) Tebarkan pasir kasar pada retakan yang telah diisi aspal.
- 4) Permukaan akhir jangan lebih rendah dari permukaan sekitarnya dan tidak terjadi kegemukan, terkelupas atau perubahan bentuk.
- 5) Bersihkan tempat pekerjaan.

Peralatan : Pemas, Linggis getar, Pemas aspal, Penyemprot aspal, Peniup debu, Sekop, kereta dorong, pengki dan alat bantu lain.

Langkah perbaikan :

- 1) Memberikan tanda daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur.
 - 2) Membuat campuran aspal emulsi, tebar dan ratakan campuran tersebut pada seluruh daerah yang sudah diberi tanda.
 - 3) Lakukan pemadatan ringan sampai diperoleh permukaan yang rata dan kepadatan optimal.
 - 4) Pada lapis akhir tidak boleh terjadi kegemukan aspal.
 - 5) Bersihkan tempat pekerjaan.
- d. P4 (Mengisi Retakan), jenis penanganan ini kerusakan yang terjadi adalah retak satu arah dengan lebar retakan lebih dari 2 mm

Bahan : Aspal emulsi, Pasir kasar.

Peralatan : sekop, pengki, kereta dorong, peralatan bantu lain, Sapu, Penutup debu, Ketel aspal dan ember.

Langkah Perbaikan :

- 1) Membersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus bersih dan kering.
- 2) Isi retakan dengan aspal emulsi.
- 3) Tebarkan pasir kasar pada retakan yang telah diisi aspal.
- 4) Permukaan akhir jangan lebih rendah dari permukaan sekitarnya dan tidak terjadi kegemukan, terkelupas atau perubahan bentuk.
- 5) Bersihkan tempat pekerjaan.

- e. P5 (Penambalan Lubang), jenis penanganan ini kerusakan yang terjadi meliputi: lubang kedalaman lebih dari 50 mm, keriting dengan lebar kedalaman lebih dari 30 mm, alur kedalaman lebih dari 30 mm, retak 2 arah dengan lebar retakan lebih dari 2mm dan jembul dengan kedalaman lebih dari 50 mm.

Bahan : Agregat, Lapis perekat.

Peralatan : pemadat, Linggis Getar, Penyemprot aspal, Peniup debu, Sekop, kereta dorong, pengki, dan alat bantu lain.

Langkah Perbaikan :

- 1) Memberikan tanda pada daerah yang akan digali dengan cat/kapur.
 - 2) Gali material sampai mencapai lapisan yang keras.
 - 3) Potong persegi tepi galian dan ratakan dasarnya dengan pahat dan palu.
 - 4) Padatkan dasar galian dengan pemadat tangan, tambahkan air jika material terlalu kering.
 - 5) Isi galian dengan agregat (tebal max 150 mm), kemudian dipadatkan.
 - 6) Padatkan lapis demi lapis dengan alat pemadat ringan sampai rata.
 - 7) Semprotkan lapis perekat (tack coat) dengan takaran 0,2 l/m.
 - 8) Tebarkan dan padatkan lapisan terakhir dengan tebal minimum 40 mm campuran aspal dingin sampai diperoleh permukaan yang rata dengan menggunakan alat perata dan kepadatan optimal.
 - 9) Bersihkan tempat pekerjaan.
- f. P6 (Perataan), jenis penanganan ini jenis kerusakan yang terjadi meliputi keriting dengan kedalaman kurang dari 30 mm, lubang kedalaman kurang dari 50 mm, alur dengan kedalaman kurang dari 30 mm dan jembul dengan kedalaman 10 – 50 mm

Bahan :Aspal dingin, Agregat.

Peralatan : Pemas, Penyemprot aspal, Peniup debu, sekop, pengki, kereta dorong, dan peralatan bantu lain,

Langkah Perbaikan :

- 1) Bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus dalam keadaan bersih dan kering.
- 2) Beri tanda daerah yang akan ditangani dengan cat atau kapur.
- 3) Siapkan campuran aspal dingin.
- 4) Semprotkan lapis perekat (tack coat) dengan takaran 0,5 kg/m.
- 5) Tebarkan campuran aspal dingin pada daerah yang sudah ditandai sampai 1/3 ketebalan diatas permukaan.
- 6) Lakukan pemadatan dengan pematat ringan sampai diperoleh permukaan rata dan kepadatan optimal.
- 7) Lapis akhir tidak boleh terjadi kegemukan, terkelupas dan perubahan bentuk.
- 8) Bersihkan tempat pekerjaan.

Untuk Drainase jenis-jenis penanganan pekerjaan yang dilakukan adalah :

- a. D1 (untuk jenis kerusakan pendangkalan)

Penanganan yang dilakukan adalah rumput dipangkas, endapan dibersihkan, kelandaian diperbaiki.
- b. D2 (untuk jenis kerusakan penyumbatan)

Penangan yang dilakukan adalah membersihkan saluran, normalisasi penampang saluran.
- c. D3 (untuk jenis kerusakan penggerusan)

Penangan yang dilakukan adalah kelandaian disesuaikan, saluran diperkuat.

BAB IV

STUDI KASUS DAN ANALISA DATA

4.1. Lokasi Dan Keadaan Jalan

Kotamadya magelang terletak di Propinsi Jawa Tengah dan merupakan jalur lalu-lintas yang padat antara kota Semarang dan Yogyakarta. Sebagai pusat perekonomian, wilayah Kotamadya Magelang mempunyai dua wilayah Kecamatan, yaitu Kecamatan Magelang Selatan dan Kecamatan Magelang Utara.

Jalan di wilayah kota Magelang ini mempunyai 3 status administrasi, yaitu 3 ruas jalan negara, 8 ruas jalan Propinsi dan 144 ruas jalan Kabupaten. Keseluruhan jalan di Kota Magelang mempunyai panjang 62, 817 km yang terbagi menjadi 155 ruas jalan. Dari keseluruhan ruas jalan yang terbagi menjadi 155 ruas jalan, rata-rata dalam kondisi mantap dan sebagian lagi memerlukan tindakan pemeliharaan.

Keadaan drainase wilayah ini relatif bagus, meskipun ada beberapa bagian ruas jalan yang perlu dilakukan tindakan penanganan. Tingkat akses jalan di wilayah kota Magelang rata-rata dapat dilalui kendaraan roda empat sepanjang tahun dengan jenis kendaraan yang lewat bervariasi dari kendaraan ringan sampai kendaraan berat.

4.2. Data Jalan

Sebagai pengamatan hanya dilakukan pada ruas jalan yang mempunyai kerusakan dengan data sebagai berikut :

1. Panjang ruas jalan : Dari 00 m sampai 1 km
2. Lebar perkerasan : 6 m
3. Jenis permukaan : aspal
4. Jenis Drainase : Saluran terbuka dan saluran tertutup
5. Perkerasan : Lentur
6. Fasilitas jalan : rambu-rambu lalu-lintas, trotoar dan drainase.
7. Status administrasi : Jalan Kabupaten
8. Tingkat akses : Dapat dilalui roda empat sepanjang tahun
9. Wilayah : 9 ruas jalan di Kecamatan Magelang Selatan & 6 ruas jalan di Kecamatan Magelang Utara.

4.2.1. Biaya konstruksi perkerasan

Harga awal dari konstruksi perkerasan jalan ini diasumsikan dari anggaran biaya peningkatan jalan Kapten Yahya. Hal ini karena kesulitan dalam memperoleh data untuk semua ruas jalan yang menyangkut masalah dalam memperoleh data untuk semua ruas jalan yang menyangkut masalah biaya konstruksi dan biaya pemeliharaan yang sudah dilakukan. Kesulitan ini disebabkan sistem pengarsipan data yang kurang baik, karena terbatasnya anggaran (dana), tempat dan tenaga. Sehingga untuk mencari data-data terutama

Asumsi total biaya awal untuk jalan dihitung mulai galian tanah, pembuangan tanah, lapis pondasi bawah, lapis pondasi atas, pasang penetrasi dan pasang latasir untuk tiap m² diambil Rp. 22.380,00. Sehingga untuk biaya konstruksi dari lima belas ruas jalan yang ditinjau dapat dilihat pada dibawah ini :

Tabel 4.1. Biaya Konstruksi perkerasan

No. Ruas Jalan	Luas (m ²)	Biaya/Harga
5	2435	Rp. 54.495.300
9	1000	Rp. 22.380.000
10	1355	Rp. 30.324.900
11	1615	Rp. 36.143.700
12	1992	Rp. 44.580.960,00
14	2052	Rp. 45.923.760,00
21	1908	Rp. 42.701.040,00
24	3006	Rp. 67.274.280,00
26	5586	Rp. 125.014.680,00
28	6160	Rp. 137.860.800,00
33	6438	Rp. 144.082.440,00
34	4300	Rp. 96.234.009,00
38	5400	Rp. 120.852.000,00
43	3468	Rp. 77.613.840,00
50	1218	Rp. 27.258.840,00

	Jumlah	Rp.1.072.740.540,00
	Dibulatkan	Rp.1.072.741.000,00

4.2.2. Biaya konstruksi drainase

Harga awal dari konstruksi drainase ini diasumsikan juga harga pada tahun 1997 yang diambil dari rangkuman Rencana Anggaran Biaya peningkatan jalan Kapten Yahya.

Asumsi total biaya awal untuk jalan dihitung mulai dari galian tanah, urugan tanah, urugan pasir, pasangan batu kali 1:4, plesteran, 1:4 dan pembangunan tanah diambil Rp. 25.635,00 untuk tiap m panjang saluran, sehingga untuk biaya konstruksi dari 5 drainase yang ditinjau dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.2. Biaya Konstruksi Drainase

No, Ruas Jalan	Panjang (m)	Biaya / Harga
38	1.800	Rp. 46.143.000,00
70	274	Rp. 7.023.990,00
90	2.000	Rp. 51.270.000,00
91	360	Rp. 9.228.600,00
103	524	Rp. 13.432.740,00
	Jumlah	Rp.127.098.330,00
	Dibulatkan	Rp.127.099.000,00

Menurut data dari Departemen Pekerjaan Umum Magelang bahwa untuk drainase pada ruas jalan tersebut rata-rata dibuat atau ditingkatkan pada tahun 1994.

4.3. Hasil Pemeriksaan Kerusakan

4.3.1. Survei kerusakan jalan

Dari hasil pengamatan jalan di Kotamadya Magelang terdapat 15 ruas jalan yang mempunyai kerusakan atau jalan relatif kurang nyaman bagi pengguna jalan. Sebagaimana yang terlihat pada formulir survei, jumlah jenis kerusakan yang perlu diamati adalah 15 buah (5 kerusakan retak, 4 kerusakan cacat permukaan, 6 kerusakan perubahan bentuk). Setelah luas kerusakan dicatat kemudian akan didapat luas kerusakan dari total luas jalan serta catatan-catatan yang diperlukan. Nomor ruas jalan dan nama ruas jalan yang diamati adalah :

Tabel 4.3. Nomor Dan Nama Ruas Jalan

No. ruas jalan	NAMA RUAS JALAN
5	Jl. Sunan. G. Jati
9	Jl. Kol. Sugiono
10	Jl. MT. Haryono
11	Jl. DI. Panjaitan
12	Jl. Sutopo
14	Jl. Kartini
21	Jl. Pajang
24	Jl. Padjajaran
26	Jl. Majapahit
28	Jl. Sriwijaya
33	Jl. Singosari
34	Jl. Beringin I
38	Jl. Kalimas
43	Jl. Suprpto
50	Jl. Piere Tendean

Selanjutnya data menurut jenis penanganan kerusakan yang terjadi serta luasnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4. Jenis Penanganan kerusakan Perkerasan

No. Ruas Jalan	JENIS PENANGANAN KERUSAKAN												
	P1		P2		P3		P4		P5		P6		
	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Luas (m ²)	Kedalaman (m)	Kedalaman (m)	
5		36							2		0,075	14	0,03
9		13		5								12	0,03
10		50										31	0,04
11									5		0,06	10	0,04
12		3		10					31		0,06		
14		40		5					20		0,055	15	0,03
21	10	36					8		10		0,06	6	0,03
24		15										10	0,04
26		15					10					23	0,03
28	5	50		10								10	0,03
33		50		3					40		0,05	16	0,03
34	44	5							20		0,06	10	0,02
38	5			10								9	0,03
43		23		5								8	0,04
50	10	10					40		10		0,07	9	0,02
Jumlah	74 m ²	346 m ²		43 m ²			63 m ²		137 m ²		0,07 m	193 m ²	0,03 m



Volume kerusakan dari data diatas dapat diketahui dengan mengetahui luas dan kedalaman. Untuk jenis penanganan kerusakan yang tidak terdapat kedalaman pada formulir maka kedalaman diambil 2 cm – 3 cm, sebagai dasar perencanaan analisa biaya.

Data jenis penanganan kerusakan dan volumenya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5. Volume Kerusakan Perkerasan

Jenis Penanganan kerusakan	Volume (m ³)
P1	2,22
P2	10,38
P3	1,29
P4	1,89
P5	9,59
P6	5,79

4.3.2. Survei kerusakan drainase

Pengamatan dilakukan pada 5 wilayah ruas jalan yang relatif mempunyai kerusakan pada drainase. Dari formulir yang ada catatan yang perlu diamati jenis kerusakannya adalah pendangkalan, penyumbatan, penggerusan dan penurunan atau pecah serta jenis penanganan kerusakan yang terjadi. Data-data yang masuk adalah Luas kerusakan dan Total luas kerusakan drainase atau bobot kerusakan.

Ruas jalan yang diamati adalah :

Tabel 4.6. Nomor Dan Nama Ruas Jalan

no. ruas jalan	NAMA RUAS JALAN
38	Jl. Kalimas
70	Jl. Wahidin . S
90	Jl. Tuguran
91	Jl. Nanas
103	Jl. Mlati

Data yang diperoleh dari pengukuran kerusakan drainase pada ruas lima ruas jalan yang diamati berdasarkan luas kerusakan dan jenis penanganannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7. Jenis Penanganan Kerusakan Drainase

No. RuasJalan	D ₁ Luas (m ²)	D ₂ Luas (m ²)	D ₃ Luas (m ²)	D ₄ Luas (m ²)
38	99	50		
70	20	5		
90	1	5		
91			25	5
103	10	5		
TOTAL	139	65	25	5

Tampak dari tabel 5 diatas, bahwa dari kelima ruas jalan kerusakan drainase yang terjadi memerlukan empat jenis penanganan. Data luas kerusakan dari masing-masing jenis penanganan ini akan menentukan rencana biaya yang diperlukan untuk perbaikan drainase kelima ruas jalan diatas.

4.4. Analisa Data

4.4.1. Kondisi kerusakan perkerasan jalan

Untuk mengelompokkan data menurut skala prioritas penanganannya terlebih dahulu dicari nilai kerusakan sebagai suatu variabel x . Nilai kerusakan tersebut dicari dengan mengalikan luas kerusakan dengan bobot, kemudian dibagi luas jalan. Perhitungan selengkapnya adalah seperti tabel dibawah ini :

Tahap selanjutnya adalah mengelompokkan data menjadi 3 kelompok secara bertingkat menurut prioritas penanganan kerusakan yaitu prioritas I, prioritas II dan prioritas III. Perhitungan selengkapnya adalah sebagai berikut :

No	No.Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (X%)	$(X - \bar{X})^2$
1	5	1,6	0,084
2	9	2,4	0,26
3	10	4,6	7,3
4	11	0,9	0,98
5	12	1,9	0,0001
6	14	3,2	1,72
7	21	2,7	0,66
8	24	0,6	1,66
9	26	0,7	1,42
10	28	0,9	0,98
11	33	1,4	0,24
12	34	1,3	0,35
13	38	0,3	2,53
14	43	0,8	1,19
15	50	5	9,67

$$\sum x = 28,3 \quad \sum (X - \bar{X})^2 = 29,04$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{28,3}{15} = 1,9$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{29,04}{15}} = 1,4$$

$$SD = 1,4$$

$$\text{prioritas pertama} : (1,9 + 1.1,4) < X$$

$$3,3 < X$$

$$\text{prioritas kedua} : (1,9 - 1.1,4) < X < (1,9 + 1.1,4)$$

$$0,5 < X < 3,3$$

b. Ruas jalan dengan prioritas penanganan kedua :

Tabel 4.10. Prioritas Penanganan Kedua Pada Perkerasan

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	14	3,2
2	21	2,7
3	9	2,4
4	12	1,9
5	5	1,6
6	33	1,4
7	34	1,3
8	11	0,9
9	28	0,9
10	43	0,8
11	26	0,7
12	24	0,6

c. Ruas jalan dengan prioritas penanganan ketiga :

Tabel 4.11. Prioritas Penanganan Ketiga Pada Perkerasan

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	38	0,5

4.4.2. Kondisi kerusakan drainasi

Setelah data luas kerusakan didapat kemudian data luas kerusakan tersebut dikalikan dengan bobot kerusakan, untuk mendapatkan nilai kerusakan. Perhitungan mencari nilai kerusakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12. Nilai Kerusakan Pada Drainase

No. Ruas Jalan	Jenis Penanganan								Nilai Kerusakan (%)
	D1		D2		D3		D4		
	L(m ²)	Bobot							
38	99	0,5	50	0,8					10
70	20	0,5	5	0,8					10,2
90	1	0,5	5	0,8					0,5
91					25	0,7	5	1	12,5
103	10	0,5	5	0,8					3,4

Dari nilai kerusakan diatas maka pengelompokkan data menjadi tiga kelompok menurut prioritas penanganan kerusakan pada drainase adalah :

No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (X%)	$(X - \bar{X})^2$
38	10	7,18
70	10,2	8,3
90	0,5	46,5

91	12,5	26,8
103	3,4	15,4

$$\sum x = 36,6$$

$$(X - \bar{X})^2 = 104,18$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{36,6}{5} = 7,32$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{104,18}{5}} = 4,5$$

$$SD = 4,5$$

$$\begin{aligned} \text{Prioritas Pertama} & : (7,32 + 1,4,5) \leq X \\ & \qquad \qquad \qquad 11,8 \leq X \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prioritas Kedua} & : (7,32 - 1,4,5) < X < (7,32 + 1,4,5) \\ & \qquad \qquad \qquad 2,8 < X < 11,8 \end{aligned}$$

$$\text{Prioritas Ketiga} : X \leq 2,8$$

Dari ketiga batasan diatas kerusakan drainase dikelompokkan menjadi 3 kategori prioritas penanganan kerusakan yaitu : prioritas pertama dengan batasan lebih besar dari 11,8, prioritas kedua dengan batasan antara 2,8 sampai 11,8 dan prioritas ketiga dengan batasan kurang dari 2,8. Sehingga pengelompokkan data drainase dari ruas jalan menurut prioritas penanganan kerusakan adalah sebagai berikut :

- a. Drainase ruas jalan dengan prioritas penanganan pertama :

Tabel 4.13. Prioritas Penanganan Pertama Pada Drainase

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	91	12,5

b. Drainase ruas jalan dengan prioritas penanganan kedua :

Tabel 4.14. Prioritas Penanganan Kedua Pada Drainase

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	70	10,2
2	38	10
3	103	3,4

c. Drainase ruas jalan dengan prioritas penanganan ketiga :

Tabel 4.15. Prioritas Penanganan Ketiga Pada Drainase

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	90	0,5

4.4.3. Usulan penanganan kerusakan perkerasan

Dari hasil pengamatan di lapangan telah diketahui kode usulan penanganan untuk suatu kerusakan perkerasan jalan. Usulan penanganan ini akan berpengaruh

terhadap tahap penyusunan rencana anggaran biaya pemeliharaan. Dari kelima belas ruas jalan yang diamati ternyata memerlukan semua jenis penanganan kerusakan, yaitu :

- a. P1 : Penebaran pasir
- b. P2 : Leburan aspal setempat
- c. P3 : melapis retakan
- d. P4 : mengisi retakan
- e. P5 : penambalan lubang
- f. P6 : perataan

Tabel penanganan kerusakan untuk ruas jalan yang diamati adalah seperti dibawah ini:

- a. Penanganan kerusakan dengan kode P1 terdapat pada :
No. ruas jalan : 28, 34, 50, 21 dan 5
- b. Penanganan kerusakan dengan kode P2 terdapat pada :
No. ruas jalan : 28, 33, 34, 50, 14, 21, 43, 5, 9, 10, 12, 26 dan 24
- c. Penanganan kerusakan dengan kode P3 terdapat pada :
No. ruas jalan : 28, 33, 14, 43, 12 dan 38
- d. Penanganan kerusakan dengan kode P4 terdapat pada :
No. ruas jalan : 50, 21, 9 dan 26
- e. Penanganan kerusakan dengan kode P5 terdapat pada :
No. ruas jalan : 33, 34, 50, 14, 21, 5, 11 dan 12
- f. Penanganan kerusakan dengan kode P6 terdapat pada :
No. ruas jalan : 28, 33, 34, 50, 14, 21, 43, 5, 9, 11, 10, 38, 26 dan 24

prioritas ketiga : $X < 0,5$

Dari batasan diatas, kerusakan ruas jalan dapat diketahui dengan cara membandingkan hasil pengamatan di lapangan dengan hasil hitungan diatas. Maka ruas jalan yang sudah diamati dikelompokkan lagi menjadi sebagai berikut :

- a. Ruas jalan dengan prioritas penanganan pertama :

Tabel 4.9. Prioritas Penanganan Pertama Pada Perkerasan

Ranking	No. Ruas Jalan	Nilai Kerusakan (%)
1	50	5
2	10	4,6

Tabel 4.16. Ruas Jalan Dan Jenis Penangan Kerusakan Perkerasan

No. Ruas jalan	Kode Penangan Kerusakan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
5	X	X	-	-	X	X
9	-	X	-	X	-	X
10	-	X	X	-	-	X
11	-	-	-	-	X	X
12	-	X	X	-	X	-
14	-	X	X	-	X	X
21	X	X	-	X	X	X
24	-	X	-	-	-	X
26	-	X	-	X	-	X
28	X	X	X	-	-	X
33	-	X	X	-	X	X
34	X	X	-	-	X	X
38	-	-	X	-	-	X
43	-	X	X	-	-	X
50	X	-	-	X	X	X

Keterangan : X = menggunakan kode penanganan kerusakan tersebut

- = tidak menggunakan kode penangan kerusakan tersebut

Dari ke 6 jenis penanganan kerusakan diatas total volume untuk masing-masing jenis penanganan adalah : $P1 = 2,22 \text{ m}^3$, $P2 = 10,38 \text{ m}^3$, $P3 = 1,29 \text{ m}^3$, $P4 = 1,89 \text{ m}^3$, $p5 = 9,59 \text{ m}^3$ dan $P6 = 5,79 \text{ m}^2$.

4.4.4. Usulan penanganan kerusakan drainase

Dari hasil pengamatan yang ditulis dalam formulir diketahui bahwa jenis penanganan untuk kerusakan drainase ruas jalan yang diamati adalah sebagai berikut:

- a. D1 : Memangkas rumput dan membersihkan endapan
- b. D2 : Membersihkan saluran atau normalisasi penampang saluran
- c. D3 : Kelandaian disesuaikan dan saluran diperkuat
- d. D4 : Bongkar bagian yang rusak, kemudian perbaiki tanah dasar dan membentuk saluran kembali.

Tabel penanganan kerusakan drainase pada ruas jalan yang diamati adalah sebagai berikut :

- a. Penanganan kerusakan drainase dengan kode D1 terdapat pada :
No. ruas jalan : 103, 70, 38 dan 90
- b. Penanganan kerusakan drainase dengan kode D2 terdapat pada :
No. ruas jalan : 103, 70, 38 dan 90
- c. Penanganan kerusakan drainase dengan kode D3 terdapat pada :
No. ruas jalan : 91
- d. Penanganan kerusakan drainase dengan kode D4 terdapat pada :
No. ruas jalan : 91

Tabel 4.17. Ruas Jalan Dan Penanganan Kerusakan Drainase

No. Ruas jalan	Kode Penangan Kerusakan			
	D1	D2	D3	D4
38	X	X	-	-
70	X	X	-	-
90	X	X	-	-
91	-	-	X	X
103	X	X	-	-

Keterangan : X = menggunakan kode penanganan kerusakan tersebut
 - = tidak menggunakan kode penangan kerusakan tersebut

Dari ke-empat jenis perbaikan kerusakan drainase diatas total volume untuk masing-masing jenis perbaikan adalah : D1 = 130 m², D2 = 65 m², D3 = 25 m² dan D4 = 5 m²

4.5. Analisa Biaya

Analisa biaya ini meliputi , biaya pemeliharaan dan nilai ekonomis

4.5.1. Biaya pemeliharaan

Biaya pemeliharaan adalah biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan pada elemen yang ditinjau meliputi :

4.5.1.1. Biaya pemeliharaan perkerasan

Biaya pemeliharaan adalah biaya yang digunakan untuk operasional dan perawatan selama umur teknis jalan. Jenis-jenis pekerjaan pemeliharaan dari lima belas ruas jalan yang mempunyai kerusakan meliputi :

- a. Penebaran pasir,
- b. Laburan aspal setempat,
- c. Melapis retakan,
- d. Mengisi retakan,
- e. Penambalan lubang,
- f. Perataan

Dari hasil pengamatan atau data lapangan untuk ruas jalan total yang ditinjau keenam jenis penanganan kerusakan diatas mempunyai volume perbaikan sebagai berikut :

- | | | |
|---------------------------|---|----------------------|
| a. Penebaran pasir | : | 2,22 m ³ |
| b. Laburan aspal setempat | : | 10,38 m ³ |
| c. Melapis retakan | : | 1,29 m ³ |
| d. Mengisi retakan | : | 1,89 m ³ |
| e. Penambalan lubang | : | 9,59 m ³ |
| f. Perataan | : | 5,79 m ³ |

Dari volume yang telah diketahui diatas bahwa biaya untuk masing-masing jenis pekerjaan penanganan kerusakan dapat ditentukan berdasarkan harga satuan pekerjaan (analisa biaya terlampir) .Biaya untuk tiap jenis penanganan kerusakan adalah seperti tabel berikut ini :

Tabel. 4.18 Biaya Penanganan Perkerasan

JENIS PENANGANAN	HARGA SATUAN (Rp/M ³)	VOLUME (M ³)	BIAYA (Rp)
P1 (Penebaran pasir)	35.735	2,22	79.332
P2 (Laburan aspal setempat)	47.795	10,38	496.112
P3 (Melapis retakan)	65.930	1,29	85.050
P4 (Mengisi retakan)	65.930	1,89	124.608
P5 (Penambalan lubang)	47.795	9,59	458.354
P6 (Perataan)	47.795	5,79	276.733
TOTAL			1.520.189

Dari tabel diatas didapat biaya pemeliharaan yang terdiri dari 6 jenis penanganan kerusakan adalah sebesar Rp.1.520.189,-. Biaya tersebut merupakan biaya keseluruhan untuk ruas jalan yang didasarkan pada volume masing-masing jenis penanganan. Sedangkan biaya pemeliharaan untuk tiap ruas jalan yang termasuk kedalam kategori prioritas I, prioritas II dan Prioritas III adalah seperti tabel berikut:

Tabel 4. 19. Biaya Penanganan Kerusakan Perkerasan Tiap Ruas Jalan

PRIORITAS	NO. RUAS JALAN	JENIS PENANGANAN KERUSAKAN												BIAYA Rp
		P1		P2		P3		P4		P5		P6		
		Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	Volume m ³	Harga satuan Rp/m ³	
I	50	0,3	35.735	0,3	47.795		65.930	1,2	65.930	0,7	47.795	0,27	47.795	45.735
	10			1,5								0,93		150.536
														196.271
II	14		35.735	1,2	47.795	0,15	65.930		65.930	1,4	47.795	0,45	47.795	155.664
	21	0,3		1,08			0,24			0,7		0,48		134.560
	9			0,39			0,15					0,36		116.141
	12			0,09		0,3				2,1				124.450
	5			1,08						0,14		0,42		78.383
	33			1,5		0,09				2,8		0,48		234.393
	34	1,32		0,15						1,4		0,3		135.590
	11									0,35		0,3		31.066
	28	0,15		1,5		0,3						0,3		111.170
	43			0,69		0,15						0,24		54.338
26							0,3				0,69		74.265	
24											0,3		35.846	
														1.285.875
III	38	0,15	35.735	0,3	47.795	0,3	65.930		65.930		47.795	0,27	47.795	38.043
														38.043

4.5.1.2. Biaya pemeliharaan drainase

Biaya pemeliharaan drainase adalah biaya yang digunakan untuk operasional dan perawatan selama umur teknis drainase. Jenis-jenis tindakan pemeliharaan drainase dari hasil pengamatan kerusakan drainase pada 5 ruas jalan yang ditinjau meliputi :

1. Pendangkalan = 130 m²
2. Penyumbatan = 65 m²
3. Penggerusan = 25 m²
4. Penurunan/Pecah = 5 m²

Dari volume kerusakan drainase diatas maka biaya untuk masing-masing jenis pekerjaan dapat ditentukan berdasarkan harga satuan dari masing-masing jenis penanganan (analisa biaya terlampir).

Tabel.4.20. Biaya Penanganan Kerusakan Drainase

JENIS PENANGANAN	HARGA SATUAN (Rp/m ²)	VOLUME (m ²)	BIAYA (Rp)
D1	256	130	33.280,-
D2	335	65	21.775,-
D3	1016	25	25.400,-
D4	1016	5	5.080,-
BIAYA TOTAL			Rp.85.535,-

Dari tabel diatas didapat biaya perbaikan untuk drainase yang terdiri dari 4 jenis penanganan kerusakan adalah sebesar Rp.85.535,-. Sedangkan biaya pemeliharaan/perbaikan drainase untuk tiap ruas jalan pada prioritas penanganan I, prioritas II dan prioritas III adalah seperti tabel dibawah ini:

Tabel.4.21. Biaya Penanganan Kerusakan Drainase Tiap Ruas Jalan

PRIORITAS	NO.RUAS JALAN	JENIS PENANGANAN								Biaya
		D1		D2		D3		D4		
		Volume m ²	Harga satuan Rp/m ²							
I	91		256		335	25	1016	5	1016	30.480
TOTAL										30.480
II	70	20	256	5	335					6.795
	38	99		50						42.094
	103	10		5						4.235
TOTAL										53.124
III	90	1	256	5	335					1.931
TOTAL										1.931

4.5.2. Nilai ekonomis

4.5.2.1. Nilai ekonomis perkerasan

Nilai ekonomis adalah besarnya penghematan yang didapat antara dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun sekali dengan dilakukan pemeliharaan setelah 5 tahun yang akan datang. Diperkirakan umur konstruksi 12 tahun. Sehingga dari umur yang ada masih tersisa 7 tahun. Rumus yang digunakan adalah :

$$Fv = Pv (1+I)^n$$

Dari perhitungan diatas didapat biaya pemeliharaan tahun 1998 sebesar Rp.1.520.189,00. Dengan asumsi bila dilakukan pemeliharaan rutin akan dipengaruhi tingkat inflasi dengan 10% pertahun (asumsi), jika tidak dilakukan pemeliharaan rutin biaya akan dipengaruhi tingkat inflasi 10% dan kenaikan biaya akibat meluasnya kerusakan dengan asumsi sebesar 30% , asumsi ini didasarkan bahwa meluasnya kerusakan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: beban lalu-lintas, kondisi lingkungan dan bahan. sehingga bila tanpa pemeliharaan rutin kenaikan biaya sebesar 40% per tahun.

- a. Bila dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun sekali (pembayaran tahunan konstan), berdasarkan nilai sekarang biaya yang harus dikeluarkan setiap tahun adalah : Rp.1.520.189,00. Sehingga biaya yang dikeluarkan sampai tahun kelima adalah:

$$Pv = Rp.1.520.189, \quad \text{Th. I / 1998} \quad (F/P,10,0) = Rp.1.520.189$$

$$\text{Th.II / 1999} \quad (F/P,10,1) = Rp.1.672.208$$

$$\text{Th.III / 2000} \quad (F/P,10,2) = Rp.1.839.429$$

$$\text{Th.IV} / 2001 \text{ (F/P,10,3)} = \text{Rp.2.023.371}$$

$$\text{Th.V} / 2002 \text{ (F/P,10,4)} = \text{Rp.2.225.709}$$

----- +

$$Fv = \text{Rp.9.280.906}$$

Bila harus membayar dengan harga konstan sebesar x rupiah tiap tahun

$$\text{adalah : } x(F/A,10,4) = \text{Rp.9.280.906}$$

Dari tabel 1 faktor bunga kompon didapat 4,64

$$X = \frac{9.280.906}{4,64} = \text{Rp.2.000.195}$$

- b. Bila dilakukan perbaikan setelah 5 tahun yang akan datang pengeluaran tahunan akan dipengaruhi oleh tingkat inflasi 10% pertahun dan kenaikan biaya akibat meluasnya kerusakan 30% pertahun. Total tingkat kenaikan biaya 40% pertahun. Biaya yang harus dikeluarkan untuk 5 tahun yang akan datang adalah :

$$Pv = \text{Rp.1.520.189}, \text{ Th. I} / 1998 \text{ (F/P,40,0)} = \text{Rp.1.520.189}$$

$$\text{Th. II} / 1999 \text{ (F/P,40,1)} = \text{Rp.2.128.265}$$

$$\text{Th. III} / 2000 \text{ (F/P,40,2)} = \text{Rp.2.979.570}$$

$$\text{Th. IV} / 2001 \text{ (F/P,40,3)} = \text{Rp.4.171.398}$$

$$\text{Th. V} / 2002 \text{ (F/P,40,4)} = \text{Rp.5.839.958}$$

----- +

$$Fv = \text{Rp.16.639.380}$$

Biaya pada tahun kelima untuk perbaikan adalah sebesar Rp.16.639.380.

Bila harus membayar dengan harga konstan sebesar x rupiah setiap tahun adalah :

$$X(F/A,40,4) = \text{Rp.}16.639.380$$

Dari tabel 1 faktor bunga pada bunga kompon didapat 7,104, sehingga:

$$X = \frac{16.639.380}{7,104} = \text{Rp.}2.342.255$$

Maka penghematan yang didapat setiap tahun adalah :

$$\text{Rp.}2.342.255 - \text{Rp.}2.000.195 = \text{Rp.}342.060$$

- c. Bila pada pemeliharaan rutin sejumlah uang konstan tahunan ditabung di bank dengan tingkat suku bunga bank sebesar 17 % per tahun maka jumlah uang sampai akhir tahun kelima adalah:

$$Pv = \text{Rp.}1.520.189, \quad \text{Th I (F/P,17,1)} = \text{Rp.}1.778.621$$

$$Pv = \text{Rp.}1.778.621, \quad \text{Th II (F/P,17,1)} = \text{Rp.}2.080.986$$

$$Pv = \text{Rp.}2.080.986, \quad \text{Th III(F/P,17,1)} = \text{Rp.}2.434.753$$

$$Pv = \text{Rp.}2.434.753, \quad \text{Th IV (F/P,17,1)} = \text{Rp.}2.848.661$$

$$Pv = \text{Rp.}2.848.661, \quad \text{Th V (F/P,17,1)} = \text{Rp.}3.332.933$$

----- +

$$Fv = \text{Rp.}12.475.954,-$$

Sehingga selisih dana bila dilakukan perbaikan 5 tahun yang akan datang dengan dana pada pemeliharaan rutin tahunan dimana dana tersebut diinvestasikan kedalam bank adalah: $\text{Rp.}16.639.380 - \text{Rp.}12.475.954 = \text{Rp.}4.163.426$

4.5.2.2. Nilai ekonomis drainase

Nilai ekonomis pada drainase ini merupakan nilai penghematan antara dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun dengan 5 tahun sekali. Diperkirakan umur konstruksi 15 tahun sehingga masih tersisa 11 tahun. Dari perhitungan diatas didapat bahwa biaya pemeliharaan untuk drainase sebesar Rp.85.535. Dengan asumsi bila dilakukan pemeliharaan rutin akan dipengaruhi tingkat inflasi 10% pertahun. Jika tidak dilakukan pemeliharaan rutin akan dipengaruhi tingkat inflasi 10% pertahun dan kenaikan biaya sebesar 20% pertahun akibat meluasnya kerusakan. Asumsi ini dipengaruhi oleh dua faktor yaitu kondisi lingkungan dan bahan

- a. Bila dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun sekali, berdasarkan nilai sekarang (Pv) biaya yang harus dikeluarkan setiap tahun adalah Rp.85.535 . Berdasarkan nilai yang akan datang (Fv) dengan asumsi tingkat inflasi 10% per tahun, maka biaya yang harus dikeluarkan sampai akhir tahun kelima adalah :

$$Pv = \text{Rp.85.535} \quad \text{Th. I/ 1998} \quad (F/P,10,0) = \text{Rp.85.535}$$

$$\text{Th. II/ 1999} \quad (F/P,10,1) = \text{Rp.94.088}$$

$$\text{Th. III/ 2000} \quad (F/P,10,2) = \text{Rp.103.497}$$

$$\text{Th. IV/ 2001} \quad (F/P,10,3) = \text{Rp.113.847}$$

$$\text{Th. V/ 2002} \quad (F/P,10,4) = \text{Rp.125.232}$$

$$\begin{array}{r} \text{-----} + \\ Fv = \text{Rp.522.199} \end{array}$$

Bila harus membayar dengan harga konstan sebesar x rupiah tiap tahun

$$\text{adalah: } X (F/A, 10, 4) = \text{Rp.} 522.199$$

Dari tabel 1 faktor bunga kompon didapat 4,64.

$$X = \frac{\text{Rp.} 522.199}{4,64} = \text{Rp.} 112.542$$

- b. Bila dilakukan pemeliharaan setelah 5 tahun yang akan datang dengan asumsi tingkat inflasi 10% pertahun dan pertambahan biaya akibat meluasnya kerusakan sebesar 20% pertahun maka total tingkat kenaikan biaya adalah 30% pertahun. Sehingga biaya yang harus dikeluarkan pada 5 tahun yang akan datang adalah :

$$Pv = \text{Rp.} 85.535, \quad \text{Th. I / 1998 (F/P, 30, 0) = Rp.} 85.535$$

$$\text{Th. II / 1999 (F/P, 30, 1) = Rp.} 111.195$$

$$\text{Th. III / 2000 (F/P, 30, 2) = Rp.} 144.554$$

$$\text{Th. IV / 2001 (F/P, 30, 3) = Rp.} 187.920$$

$$\text{Th. V / 2002 (F/P, 30, 4) = Rp.} 244.296$$

----- +

$$Fv = \text{Rp.} 773.500$$

Harga konstan tiap tahun pada pemeliharaan 5 tahun yang akan datang adalah ; $X(F/A, 30, 4) = \text{Rp.} 773.500$

Dari tabel 1, faktor bunga pada bunga kompon = 6,187

$$X = \frac{773.500}{6,187} = \text{Rp.} 125.021$$

BAB V

PEMBAHASAN

Pada pembahasan dalam bab ini mencakup metode evaluasi pada manajemen pemeliharaan jalan dan pembahasan studi kasus

5.1 Metode Evaluasi Pada Manajemen Pemeliharaan Jalan

Dilihat dari jenis kerusakan yang terjadi pada suatu ruas jalan, kerusakan bervariasi sedangkan sumber daya yang tersedia terbatas maka dibutuhkan suatu sistem manajemen pemeliharaan jalan yang efektif, efisien dan terprogram secara periodik. Sehingga umur konstruksi dapat mencapai umur yang direncanakan serta penggunaan sumber daya yang tersedia seoptimal mungkin. Hasil-hasil evaluasi merupakan suatu informasi tentang jenis-jenis kerusakan yang terjadi, jenis perbaikan dan biaya yang dibutuhkan. Tanpa adanya evaluasi, keputusan-keputusan yang diambil kurang tepat dan terarah sehingga evaluasi merupakan tahap yang menentukan keberhasilan sistem manajemen pemeliharaan jalan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pada tahap evaluasi adalah: pemeriksaan dan analisa. Dengan adanya pemeriksaan, data-data hasil pengamatan akan dapat digunakan sebagai acuan pada langkah analisa, sehingga didapatkan hasil analisa sesuai dengan yang diharapkan. Informasi yang didapat dari hasil analisa akan mempengaruhi pengambil keputusan dalam menentukan tindakan penanganan

jaringan jalan secara tepat dan proporsional dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia.

Pada pemeriksaan penentuan variabel sangat berpengaruh, dalam hal ini luas dan jenis kerusakan. Penentuan jenis-jenis kerusakan yang akan diamati mempengaruhi hasil analisa. Penguraian jenis kerusakan yang mendetail akan menentukan metode penanganan pada tiap jenis kerusakan tersebut dan skala prioritas penanganan pada suatu ruas jalan. Semakin banyak atau sedikit jenis kerusakan yang diamati maka hasil yang didapatkan akan berbeda. Untuk mencatat dan mendokumentasikan data-data dilapangan diperlukan format formulir pengamatan. Dengan adanya formulir pengamatan, seorang inspektor akan dapat mencatat hasil-hasil dari pengamatan kedalam formulir tersebut, sehingga nantinya merupakan bukti tertulis kondisi kerusakan sebenarnya dan pada analisa tidak timbul kesulitan karena data-data yang dibutuhkan telah tercatat dan sistematis. Dengan berbekal formulir pengamatan seorang inspektor dapat melakukan survei kerusakan pada suatu ruas jalan. Survei disini merupakan pengamatan kondisi kerusakan secara visual dilapangan pada lapis permukaan (pavemen), dimana hasil pengamatan dalam formulir tersebut nantinya merupakan gambaran tertulis dari keadaan sesungguhnya. Untuk mendapatkan data-data yang akurat maka dibutuhkan seorang inspektor yang berpengalaman tentang jenis-jenis kerusakan pada perkerasan sehingga hasil pengamatan tersebut dapat dipertanggung jawabkan.

Analisis dalam hal ini merupakan perhitungan hasil-hasil pemeriksaan dengan standar perhitungan berdasarkan kualitas (bobot) dari tiap jenis kerusakan.

Hasil-hasil dari analisa adalah skala prioritas, jenis penanganan kerusakan dan nilai ekonomis sebagai tambahan masukan. Hasil-hasil tersebut dipengaruhi oleh luas kerusakan dan jenis kerusakan yang terjadi. Untuk menentukan skala prioritas yang merupakan rangking dalam melakukan tindakan penanganan dibutuhkan nilai kerusakan berdasarkan luas dan bobot dari jenis kerusakan. Pada perhitungan, untuk mendapatkan batasan kategori penanganan dibutuhkan suatu standar prioritas, dalam hal ini digunakan metode korelasi triserial untuk menentukan standar buatan kategori tersebut. Dengan metode tersebut prioritas dapat terbagi menjadi 3 kategori penanganan berdasarkan nilai kerusakan dan banyaknya ruas jalan yang diamati. Maka banyaknya ruas jalan yang diamati dan nilai kerusakan merupakan faktor yang mempengaruhi hasil analisa, pengaruh dalam perhitungan adalah nilai kerusakan rata-rata dan standar deviasi untuk membuat batasan kategori diatas. Jenis penanganan pada tiap jenis kerusakan berbeda sehingga penanganan pada suatu ruas jalan bisa lebih dari satu karena pada suatu ruas jalan kerusakan yang terjadi dapat bermacam-macam. Dari luas dan jenis kerusakan yang terjadi rencana biaya pemeliharaan dapat ditentukan. Ditinjau dari skala prioritas, biaya yang dibutuhkan dapat diketahui, sehingga sumber daya yang tersedia dapat dioptimalkan sesuai dengan kebutuhan.

5.2. Studi Kasus

Pembahasan pada studi kasus ini meliputi : nilai kerusakan, prioritas penanganan, penanganan kerusakan dan nilai ekonomis.

5.2.1. Nilai kerusakan

5.2.1.1. Nilai kerusakan perkerasan

Dari hasil pengamatan visual dilapangan didapat luas kerusakan dan jenis kerusakan yang terjadi dimana tiap jenis kerusakan tersebut mempunyai bobot kerusakan, dari dasar tersebut maka analisa dilakukan untuk mendapatkan nilai kerusakan yang akan menggambarkan kerusakan yang terjadi pada ruas jalan baik kualitas maupun kuantitas kerusakan. Berdasarkan perhitungan nilai kerusaakan perkerasan dari 15 ruas jalan yang diamati nilainya bervariasi antara 0,5% - 5%. Nilai kerusakan yang terjadi pada perkerasan adalah seperti tabel dibawah ini :

Tabel.5.1. Nilai Kerusakan

NO. RUAS JALAN	NILAI KERUSAKAN
50	5
10	4,6
9	3,2
14	2,7
21	2,4
9	1,9
12	1,6
5	1,4
33	1,3
34	0,9
11	0,9

28	0,8
43	0,7
26	0,6
24	0,5

Nilai kerusakan untuk 15 ruas jalan yang ditinjau berbeda-beda karena pengaruh luas kerusakan yang terjadi dan bobot kerusakan pada tiap jenis kerusakan yang ada. Sehingga dengan pengaruh tersebut semakin luas kerusakan tersebut dan bobot kerusakannya besar maka nilai kerusakan akan semakin besar pada luas ruas jalan yang ditinjau. Bila sebaliknya maka nilai kerusakan yang didapat akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan pada suatu ruas jalan bisa terjadi terdapat lebih dari 1 jenis kerusakan dan masing-masing mempunyai luas dan bobot yang berbeda-beda pada kerusakan tersebut. Pada ruas jalan 50 terdapat 5 jenis kerusakan dengan tiap kerusakannya mempunyai luas dan bobot, sedang tinjauan luas ruas jalan hanya 1218m^2 sehingga didapat nilai kerusakan yang besar. Sedangkan pada ruas jalan 38 terdapat 3 jenis kerusakan dengan luas dan bobot seperti hitungan diatas sedangkan tinjauajn luas ruas jalan 5400m^2 .

Nilai kerusakan tersebut pada dasarnya hanya untuk menentukan prioritas penanganan kerusakan dari 15 ruas jalan yang ditinjau tersebut. Tinjauan untuk nilai kerusakan hanya dilakukan pada ruas jalan yang relatif mempunyai kerusakan sedangkan bila tidak terdapat kerusakan pada ruas jalan maka nilai kerusakan akan 0 sehingga tidak akan masuk dalam prioritas penanganan.

5.2.1.2. Nilai kerusakan drainase

Nilai kerusakan pada drainase dari 5 ruas jalan yang ditinjau bervariasi yaitu antara 0,5% - 10,2%. Nilai kerusakan pada drainase jalan adalah sebagai berikut:

Tabel.5.2. Nilai kerusakan Drainase

NO. RUAS JALAN	NILAI KERUSAKAN
91	12,5
70	10,2
38	10
103	3,4
90	0,5

Kerusakan yang terjadi pada drainase 5 ruas jalan yang ditinjau, pada ruas jalan 38 terdapat 2 jenis kerusakan, ruas jalan 70 terdapat 2 jenis kerusakan, ruas jalan 90 terdapat 2 jenis kerusakan, ruas jalan 91 terdapat 2 jenis kerusakan dan ruas jalan 103 dengan 2 jenis kerusakan. Pada ruas jalan 91 nilai kerusakan yang didapat paling tinggi yaitu: 12,5 hal ini dikarenakan terjadi kerusakan penggerusan dan penurunan dimana bobot dari kedua kerusakan tersebut besar dengan luas kerusakan yang telah diketahui sehingga nilai kerusakan yang didapat besar.

Dengan diketahui nilai kerusakan pada drainase maka sasaran penanganan kerusakan dapat lebih terarah dimana nilai kerusakan tersebut pada tahap

selanjutnya akan digunakan untuk mengkategorikan prioritas penanganan kerusakan. Bila dari tinjauan darinase ruas jalan tidak terdapat kerusakan maka nilai kerusakan akan 0 sehingga tidak termasuk kedalam prioritas penanganan dan tidak dilakukan perbaikan.

5.2.2. Prioritas penanganan kerusakan

5.2.2.1. Prioritas penanganan kerusakan perkerasan

Dari hasil analisa didapat bahwa dari 15 ruas jalan yang diamati nilai kerusakan dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu : prioritas I, prioritas II dan prioritas III. Nilai kerusakan perkerasan adalah sebagai berikut:

Tabel 5.3 Prioritas dan Nilai Kerusakan Perkerasan

PRIORITAS	NO.RUAS JALAN	NILAI KERUSAKAN (%)
I	50	5
	10	4,6
II	14	3,2
	21	2,7
	9	2,4
	12	1,9
	5	1,6
	33	1,4
	34	1,3
	11	0,9
	28	0,9
	43	0,8
	26	0,7
	24	0,6
III	38	0,5

Hal ini berarti bahwa ruas jalan yang masuk kategori prioritas penanganan pertama ruas jalan tersebut memerlukan penanganan secepatnya karena dikawatirkan bila kerusakan tidak ditangani dengan cepat kerusakan yang terjadi akan semakin meluas dengan cepat dan mempengaruhi elemen konstruksi dibawahnya sehingga fungsi dari jalan tersebut sebagai sarana transportasi tidak

dapat terpenuhi dengan baik. Pada ruas jalan dengan prioritas dua, ruas jalan tersebut memerlukan perbaikan secepatnya dalam kurun waktu 12 bulan hal ini berkaitan dengan sumber daya yang tersedia sehingga kerusakan masih dapat ditolelir tetapi jika tidak dilakukan perbaikan dikawatirkan kerusakan akan semakin meluas , mempengaruhi elemen lain dan pelayanan akan terganggu. Pada ruas jalan dengan prioritas ketiga, perbaikan masih dapat ditunda, jika tidak diperbaiki harus dipantau secara berkala karena kerusakan yang terjadi masih belum besar tetapi akan lebih baik jika dilakukan perbaikan karena akan mencegah kerusakan yang lebih besar.

5.2.2.2. Prioritas penanganan kerusakan drainase

Dari hasil analisa data didapat dari 5 ruas jalan yang ditinjau drainasenya, nilai kerusakan drainase dari ruas jalan tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu : Prioritas I, prioritas II dan prioritas III. Nilai kerusakan drainase adalah sebagai berikut:

Tabel 5.4. Prioritas Dan Nilai Kerusakan Drainase

PRIORITAS	NO.RUAS JALAN	NILAI KERUSAKAN (%)
I	91	12,5
II	70	10,2
	38	10
	103	3,4
III	90	0,5

Nilai kerusakan pada drainase ini seperti halnya pada pekerasan dipengaruhi oleh luas kerusakan dan bobot kerusakan. Pada drainase dengan prioritas penanganan pertama, penanganan harus secepatnya dilaksanakan karena bila tidak diperbaiki dikawatirkan akan meluas dan mengganggu fungsi dari saluran tersebut. Drainasi dengan prioritas kedua, perbaikan secepatnya dalam kurun 12 bulan bila dalam 12 bulan tidak ada perbaikan dikawatirkan kerusakan akan semakin meluas dan pada akhirnya akan mempengaruhi elemen lain dalam hal ini pekerasan jalan karena pekerasan akan terendam air dari saluran atau akan mengerus sokongan samping. Pada prioritas ketiga jika tidak dilakukan perbaikan harus dipantau secara berkala hal tersebut bila terjadi keterbatasan sumber daya tetapi pada akhirnya akan diperbaiki karena bila tidak diperbaiki kerusakan yang terjadi akan semakin besar dan akan mengganggu fungsi dari pada saluran tersebut.

5.2.3. Penanganan kerusakan

5.2.3.1. Penanganan kerusakan pada perkerasan

Pada hasil analisa atau pengamatan dilapangan pada jenis kerusakan yang terjadi telah tercantum metode penanganan kerusakan yang diperlukan. Untuk perkerasan jalan meliputi : P1 (penebaran pasir), P2 (laburab aspal setempat), P3 (melapisi retakan), P4 (mengisi retakan), P5 (penambalan lubang) dan P6 (perataan). Data dari hasil pengamatan dilapangan telah menunjukkan luas dari kerusakan yang terjadi dan kedalaman untuk jenis kerusakan yang tidak terdapat kedalaman pada formulir pengamatan maka kedalaman diambil 3 cm sebagai

dasar perencanaan untuk mendapatkan volume. Dengan diketahuinya metode pekerjaan untuk perkerasan, kebutuhan bahan, alat dan pekerja dapat ditentukan. Dari volume pekerjaan diatas maka biaya pemeliharaan untuk tiap metode perbaikan dapat ditetapkan.

Dari hasil analisa biaya untuk penanganan kerusakan harga satuan tiap jenis perbaikan pada perkerasan adalah seperti tabel dibawah ini :

Tabel 5.5 Harga Satuan Pekerjaan Penanganan Perkerasan

JENIS PENANGANAN	HARGA SATUAN (RP/M³)
P1 (Penebaran pasir)	Rp.35.735
P2 (Laburan aspal setempat)	Rp.47.795
P3 (Melapisi retakan)	Rp.65.930
P4 (Mengisi retakan)	Rp.65,930
P5 (Penambalan lubang)	Rp.47.795
P6 (Perataan)	Rp.47.795

Dari harga satuan tersebut maka biaya yang dibutuhkan dapat ditentukan berdasarkan volume dari masing-masing pekerjaan. Pada analisa biaya pemeliharaan diatas didapat biaya sebesar Rp.1.520.189 adalah untuk perbaikan semua ruas jalan. Sedangkan berdasarkan skala prioritas biaya yang diperlukan adalah: prioritas I sebesar Rp.196.271, prioritas II sebesar Rp.1.285.875 dan prioritas III sebesar Rp.38.043. Biaya pada masing-masing ruas jalan diketahui dan prioritas penanganan berdasarkan nilai kerusakan

diketahui dengan demikian merupakan suatu informasi tentang kerusakan ruas jalan dan biaya yang diperlukan untuk pemeliharannya. Dengan diketahuinya biaya pada masing-masing ruas jalan maka pendekatan dengan aspek-aspek ekonomi, sosial dan budaya dapat lebih disesuaikan dengan kebutuhan dan prioritas penanganan kerusakan pada ruas jalan tersebut disamping tergantung dana yang tersedia untuk pemeliharaan selama umur teknis.

5.2.3.2. Penanganan kerusakan pada drainase

Dari uraian di bab terdahulu bahwa metode perbaikan untuk drainase adalah: D1 (rumput dipangkas, endapan dibersihkan), D2 (membersihkan saluran, normalisasi saluran), D3 (saluran diperkuat) dan D4 (bongkar, perbaiki tanah dasar kemudian saluran dibentuk kembali). Dengan diketahuinya metode pekerjaan tersebut maka harga satuan dapat ditentukan. Harga satuan untuk pekerjaan penanganan kerusakan drainase adalah seperti tabel dibawah ini:

Tabel 5.6. Harga Satuan Pekerjaan Penanganan Drainase

JENIS PENANGANAN	HARGA SATUAN (RP/M ²)
D1	Rp.256
D2	Rp.335
D3	Rp.1016
D4	Rp.1016

Dari harga satuan pekerjaan diatas dapat ditentukan kebutuhan biaya untuk tindakan pemeliharaan yaitu bila seluruh drainase pada ruas jalan yang ditinjau dilakukan pemeliharaan sebesar Rp.85.535. Bila berdasarkan prioritas penanganan maka biaya masing-masing adalah: prioritas I sebesar Rp.6.795, prioritas II sebesar Rp.72.574 dan prioritas III sebesar Rp.6.166. Dari dana yang tersedia dengan mengetahui prioritas penanganan diharapkan penggunaannya dapat dioptimalkan sehingga fungsi dari saluran drainase dapat memenuhi sesuai dengan yang direncanakan.

5.2.4. Nilai ekonomis

5.2.4.1. Nilai ekonomis perkerasan

Hasil dari analisa ekonomis yang membandingkan antara dilakukan pemeliharaan rutin 1 tahun sekali selama 5 tahun dengan dilakukan pemeliharaan pada tahun kelima menunjukkan bahwa terdapat selisih biaya pada tahun kelima. Biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan rutin dengan harga konstan Rp.1.520.189 pada tahun kelima dengan tingkat inflasi 10% pertahun adalah Rp.9.280.906. Sedangkan bila diadakan pemeliharaan pada 5 tahun yang akan datang sebagai akibat bertambahnya kerusakan biaya diasumsikan akan bertambah 30% , hal ini dikarenakan pada perkerasan meluasnya kerusakan dipengaruhi oleh 3 faktor yang mempercepat terjadinya kerusakan yang lebih besar yaitu ; beban lalu-lintas, kondisi lingkungan dan bahan .Dengan asumsi tingkat inflasi 10% pertahun , maka pada akhir tahun ke-5 biaya yang harus dikeluarkan untuk pemeliharaan sebesar Rp.16.639.380. Selisih biaya antara

pemeliharaan rutin setiap tahun dengan pemeliharaan pada tahun ke-5 yang akan datang adalah : $\text{Rp.16.639.380} - \text{Rp.9.280.906} = \text{Rp.7.358.474}$

Sedangkan bila pada pemeliharaan rutin tahunan uang yang tersedia ditabung di bank dengan tingkat suku bunga 17% pertahun akan didapat uang pada tahun kelima sebesar Rp.12.475.954 . Dari hal tersebut bila biaya pada pemeliharaan tahunan ditabung dibank selama 5 tahun dengan biaya yang harus dikeluarkan pada tahun kelima masih terdapat kekurangan sebesar $\text{Rp.16.639.380} - \text{Rp.12.475.954} = \text{Rp.4.163.426}$ sehingga dengan ditabung dibank tidak mempunyai keuntungan. Dari ketiga alternatif diatas maka pemeliharaan rutin tahunan yang memiliki keuntungan karena biaya yang dikeluarkan selama umur teknis masih lebih kecil dibanding alternatif yang lain.

5.2.4.2. Nilai ekonomis drainase

Hasil analisa diatas untuk drainase menunjukkan, bahwa bila dilakukan pemeliharaan rutin biaya yang dibutuhkan setiap tahun Rp.85.535 . Sedangkan sampai pada akhir tahun ke 5 jumlah biaya yang harus dikeluarkan sebanyak Rp.522.199 untuk pemeliharaan rutin. Sedangkan bila pemeliharaan dilakukan pada akhir tahun ke-5 biaya yang dibutuhkan setiap tahun akan bertambah 20% akibat meluasnya kerusakan hal ini dipengaruhi oleh 2 faktor yang mempercepat penambahan kerusakan yaitu : kondisi lingkungan dan bahan. Dengan asumsi pengaruh inflasi 10% pertahun maka pada tahun ke-5 akan mengeluarkan biaya Rp773.500 untuk perbaikan.

Bila pada pemeliharaan tahunan dana yang tersedia ditabung dibank dengan tingkat suku bunga 17% pertahun akan didapat dana pada tahun kelima sebesar Rp.701.971. Sehingga dari alternatif tersebut bila dibandingkan dengan pemeliharaan pada tahun kelima yang membutuhkan dana sebesar Rp.773.500 maka dana dari hasil tabungan masih terdapat kekurangan sebesar Rp.71.529. Dari ketiga alternatif tersebut pemeliharaan tahunan masih memberikan keuntungan dikarenakan biaya yang dibutuhkan sampai akhir tahun kelima masih lebih kecil.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasan pada bab-bab terdahulu dalam pengamatan visual sebagai dasar evaluasi pada pemeliharaan jalan di Kotamadya Magelang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode evaluasi visual pada Manajemen Pemeliharaan Jalan dipengaruhi oleh:
 - a. Pemeriksaan (penentuan jenis kerusakan, format formulir, inspektor, survei kerusakan).
 - b. Analisa (jenis kerusakan, nilai kerusakan, banyaknya ruas jalan)
2. Semakin luas kerusakan dan semakin besar kualitas kerusakan maka ruas jalan mempunyai nilai kerusakan yang besar. Nilai kerusakan yang terbesar pada studi kasus ini adalah: ruas jalan 50.
3. Prioritas penanganan kerusakan tergantung dari nilai kerusakan, nilai rata-rata kerusakan dan deviasi standar kerusakan dari kelompok ruas jalan yang ditinjau.
4. Tindakan penanganan kerusakan akan lebih mengenai sasaran dengan ditetapkannya metode perbaikan, biaya yang diperlukan dan skala prioritas

untuk suatu ruas jalan kabupaten / kota. Sehingga proses selanjutnya yang dikaitkan dengan aspek-aspek ekonomi, sosial dan budaya akan lebih terjadi kesesuaian.

5. Didasarkan pada nilai ekonomis jalan, pemeliharaan rutin lebih menguntungkan dibandingkan dengan pemeliharaan secara periodik 5 tahunan.

6.2 Saran

Beberapa saran dapat diajukan dari studi ini antara lain :

1. Untuk memudahkan kegiatan analisa pada pemeliharaan rutin tahun berikutnya, kerusakan – kerusakan yang terjadi hendaknya dipantau secara rutin bila memungkinkan segera diperbaiki agar kerusakan tidak bertambah, sehingga perbedaan luas kerusakan tiap ruas jalan tidak terlalu besar.
2. Mengingat semakin majunya infrastruktur dan meningkatnya jaringan jalan kabupaten / kotamadya sebagai sarana untuk meningkatkan perekonomian daerah diharapkan adanya pengelolaan data jalan secara lengkap yang mencakup lebar jalan, panjang jalan, jenis perkerasan, data teknis jalan, kelas jalan, dan data lalu-lintas yang terinventarisasi dengan baik sebagai dasar kegiatan rutin tahunan pemeliharaan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sirod Hartono dan Sukardi, Teknologi Pemeliharaan Mesin Perkakas, Liberty, Yogyakarta, 1990.
2. Drs. Djati Julitriarsa, Manajemen Umum, Sebuah Pengantar, BPFE, Yogyakarta 1992.
3. Istimawan Dipohusodo, Manajemen Proyek Dan Konstruksi, Kanisius, Yogyakarta, 1996.
4. Drs. R.A. Supriono, S.U. Akt, Pemeriksaan Manajemen Dan Pengawas Pemerintah Indonesia, BPFE, Yogyakarta, 1990.
5. DR. Suharsini Arikunto, Manajemen Penelitian, Rineka Cipta, Yogyakarta, 1995.
6. _____, Manual Pemeliharaan Jalan, Dinas Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, 1983.
7. _____, Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, 1998.
8. _____, Naskah Bahan Pelajaran Pemeliharaan Rutin Jalan, Dinas Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta 1993.
9. _____, Standarisasi Analisa Biaya Pembangunan Jalan Dan Jembatan, Badan Penerbit Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta, 1982.
10. Robert. J. Kodoate, Ekonomi Teknik, Andi Offset, Yogyakarta, 1995.

11. Silvia Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, NOVA, Bandung, 1993.
12. Dalimin, BRE, Pelaksanaan Pembangunan Jalan, Lestari, Jakarta, 1979.

**LAMPIRAN 1. PETA KOTAMADYA DATI II
MAGELANG**

**LAMPIRAN 2. DAFTAR STATUS JALAN
KOTAMADYA**

DAFTAR STATUS JALAN KOTAMADIA

PROPINSI DATI I JAWA TENGAH
KOTAMADIA MAGELANG

PENENTUAN RUAS JALAN										
NO RUAS	NAMA PANGKAL RUAS (NAMA RUAS JALAN)	NAMA UJUNG RUAS	TITIK PENGENAL PANGKAL	TITIK PENGENAL UJUNG	PANJANG RUAS (KM)	PANJANG		KLASIFIKASI RUAS	KODE STATUS ADMINS	TERMASUK KJEC.
						(KM AWAL)	(KM AKHIR)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
✓ 1	JL. SUNAN GIRI		Jl. G. Subroto	Jl. Sultan Agung	0.705	0.00	0.705	lu	k	Magelang Selatan
2	JL. SUNAN BONANG		Jl. G. Subroto	Jl. Sultan Agung	0.801	0.00	0.801	lu	k	Magelang Selatan
3	JL. SUNAN KALIJOGO		Jl. G. Subroto	Kp. Gebalan	0.600	0.00	0.600	lu	k	Magelang Selatan
✓ 4	JL. SUNAN AMPEL		Jl. G. Subroto	Jl. P. Senopati	0.770	0.00	0.770	lu	k	Magelang Selatan
✓ 5	JL. SUNAN GUNUNG JATI		Jl. G. Subroto	Jl. P. Senopati	0.487	0.00	0.487	lu	k	Magelang Selatan
6	JL. SULTAN AGUNG		Batas Kota	Jl. Diponegoro	1.143	0.00	1.143	lu	k	Magelang Selatan
7	JL. P. SENOPATI		Jl. Sultan Agung	Jl. Diponegoro	0.970	0.00	0.970	lu	k	Magelang Selatan
8	JL. BRIGJEND. KATAMSO		Jl. Tent. Pelajar	Jl. Diponegoro	0.318	0.00	0.318	lu	k	Magelang Selatan
✓ 9	JL. KOL. SUGIONO		Jl. Tent. Pelajar	Jl. Diponegoro	0.200	0.00	0.200	lu	k	Magelang Selatan
✓ 10	JL. MT. HARYONO		Jl. Tent. Pelajar	Jl. Diponegoro	0.271	0.00	0.271	lu	k	Magelang Selatan
✓ 11	JL. DI. PANJAITAN		Jl. Tent. Pelajar	Jl. Diponegoro	0.323	0.00	0.323	lu	k	Magelang Selatan
✓ 12	JL. SUTOYO		Jl. Tent. Pelajar	Jl. Diponegoro	0.332	0.00	0.332	lu	k	Magelang Selatan
13	JL. SS MIHARDJO		Jl. Yos Sudarso	Jl. Diponegoro	0.342	0.00	0.342	lu	k	Magelang Selatan
14	JL. KARTINI		Jl. Yos Sudarso	Jl. Diponegoro	0.181	0.00	0.181	lu	k	Magelang Utara
15	JL. VETERAN		Jl. A. Yani	Jl. Diponegoro	0.430	0.00	0.430	lu	k	Magelang Utara
16	JL. DIPONEGORO		Jl. P. Senopati	Jl. Pahlawan	1.514	0.00	1.514	lu	k	Mgl Utara / Slt
17	JL. KYAI MOJO		Jl. Diponegoro	Jl. ABS. Prawirodirjo	0.660	0.00	0.660	lu	k	Magelang Selatan
18	JL. ABS PRAWIRODIRJO		Jl. Diponegoro	Jembatan Progo	0.554	0.00	0.554	lu	k	Magelang Utara
19	JL. ALOON2 UTARA		Jl. A. Yani	Jl. Yos Sudarso	0.135	0.00	0.135	lu	k	Magelang Utara
✓ 20	JL. ALOON2 SELATAN		Jl. A. Yani	Jl. Yos Sudarso	0.141	0.00	0.141	lu	k	Magelang Selatan
21	JL. PAJANG		Jl. Pemuda	Jl. Tentara Pelajar	0.318	0.00	0.318	lu	k	Magelang Selatan
22	JL. DAHA		Jl. Pemuda	Jl. Tentara Pelajar	0.409	0.00	0.409	lu	k	Magelang Selatan
23	JL. JENGGOLO		Jl. Pajang	Jl. Tidar	0.110	0.00	0.110	lu	k	Magelang Selatan
✓ 24	JL. PAJAJARAN		Jl. Pemuda	Jl. Tentara Pelajar	0.501	0.00	0.501	lu	k	Magelang Selatan
25	JL. KAUMAN		Jl. Kartini	Jl. S. Suswimiharjo	11.000	0.00	11.000	lu	k	Magelang Selatan
✓ 26	JL. MAJAPAHIT		Jl. A. Yani	Jl. Sriwijaya	0.913	0.00	0.913	lu	k	Magelang Utara
27	JL. SIGALUH		Jl. A. Yani	Jl. Majapahit	0.110	0.00	0.110	lu	k	Magelang Utara
✓ 28	JL. SRIWIJAYA		Jl. Pemuda	Jl. Singosari	0.770	0.00	0.770	lu	k	Magelang Selatan
29	JL. TARUMANEGARA		Jl. Sriwijaya	Jl. Kaligga	0.292	0.00	0.292	lu	k	Magelang Selatan
30	JL. MEDANG		Jl. Sriwijaya	Jl. Kaligga	0.284	0.00	0.284	lu	k	Magelang Selatan
31	JL. KALINGGA		Jl. Sriwijaya	Jl. Pemuda	0.380	0.00	0.380	lu	k	Magelang Selatan
32	JL. MATARAM		Jl. Sriwijaya	Jl. Pemuda	0.376	0.00	0.376	lu	k	Magelang Selatan
✓ 33	JL. SINGOSARI		Jl. Sriwijaya	Jl. Sudirman	1.073	0.00	1.073	lu	k	Magelang Selatan
✓ 34	JL. BERINGIN I		Jl. Sriwijaya	Jl. Beringin IV	0.800	0.00	0.800	lu	k	Magelang Selatan
✓ 35	JL. BERINGIN V		Jl. Sudirman	Jl. Beringin VI	0.473	0.00	0.473	lu	k	Magelang Selatan
36	JL. BERINGIN IV		Jl. Beringin I	Jl. Sudirman	0.473	0.00	0.473	lu	k	Magelang Selatan
37	JL. BERINGIN II		Jl. Sukarno-Hatta	Jl. Beringin I	0.559	0.00	0.559	lu	k	Magelang Selatan
✓ 38	JL. KALIMAS		Jembatan Elo Jetis	Jl. A. Yani	0.900	0.00	0.900	lu	k	Magelang Utara
39	JL. BERINGIN VI		Jl. Beringin I	Jl. Sukarno-Hatta	0.257	0.00	0.257	lu	k	Magelang Selatan
40	JL. P. KEMERDEKAAN		Jl. A. Yani	Jl. Kapten Suparman	2.213	0.00	2.213	lu	k	Magelang Utara
✓ 41	JL. JERUK		Jl. A. Yani	Jl. Perintis K.	0.629	0.00	0.629	lu	k	Magelang Utara
42	JL. JERUK I. II		Jl. Perintis K.	Jl. T. Geni Pelajar	0.400	0.00	0.400	lu	k	Magelang Utara
✓ 43	JL. SUPRAPTO		Jl. Ikhlas	Jl. Tidar	0.578	0.00	0.578	lu	k	Magelang Selatan
44	JL. T. GENI PELAJAR		Jl. Suparman	Jl. Jeruk II	0.240	0.00	0.240	lu	k	Magelang Selatan
45	JL. KAPTEN SUPARMAN		Jl. Pahlawan	Jl. T. Geni Pelajar	0.578	0.00	0.578	lu	k	Magelang Utara
✓ 46	JL. RADEN SALEH		Jl. Pahlawan	Jl. A. Yani	0.136	0.00	0.136	lu	k	Magelang Utara
47	JL. KESATRIAN KULON		Jl. A. Yani	Jl. A. Yani	0.648	0.00	0.648	lu	k	Magelang Utara
48	JL. KESATRIAN SELATAN		Jl. Kesat. Kulon	Jl. Abimanyu	0.669	0.00	0.669	lu	k	Magelang Utara
✓ 49	JL. KESATRIAN UTARA		Jl. Kesat. Kulon	Jl. Abimanyu	0.855	0.00	0.855	lu	k	Magelang Utara
50	JL. PIERE TENDEAN		Jl. A. Yani	Jl. Pahlawan	0.203	0.00	0.203	lu	k	Magelang Utara

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
✓ 51	JL. ADE IRMA SURYANI	Jl. Pahlawan	Jl. A. Yani	0,282	0,00	0,282	lu	k	Magelang Utara	
52	JL. RUMKIT dr. SUDJONO	Jl. A. Yani	RST dr. Sudjono	0,421	0,00	0,421	lu	k	Magelang Utara	
53	JL. IKHLAS	Jl. Jen. Sudirman	Jl. Tidar	0,536	0,00	0,536	lu	k	Magelang Selatan	
54	JL. GUNUNG SUMBING	Jl. Diponegoro	Jl. Merbabu	0,398	0,00	0,398	lu	k	Magelang Selatan	
55	JL. GUNUNG SINDORO	Jl. Diponegoro	Jl. Kyai Mojo	0,272	0,00	0,272	lu	k	Magelang Selatan	
56	JL. GUNUNG MERAPI	Jl. Diponegoro	Jl. G. Sumbing	0,175	0,00	0,175	lu	k	Magelang Selatan	
57	JL. GUNUNG MERBABU	Jl. Diponegoro	Jl. Kali Bening	0,100	0,00	0,100	lu	k	Magelang Selatan	
57	JL. P. MANGKUBUMI	Jl. Diponegoro	Jl. Kali Bening	0,388	0,00	0,388	lu	k	Magelang Selatan	
✓ 59	JL. TELOGO WARNO	Jl. Sukarno-Hatta	Jl. Sriwijaya	0,125	0,00	0,125	lu	k	Magelang Selatan	
60	JL. FLORES	Jl. Halmahera	Jl. Urip Sumoharjo	0,150	0,00	0,150	lu	k	Magelang Utara	
61	JL. TIMOR	RST dr. Sudjono	Jl. Halmahera	0,200	0,00	0,200	lu	k	Magelang Utara	
62	JL. AMBON	Jl. Flores	Jl. Urip Sumoharjo	0,144	0,00	0,144	lu	k	Magelang Utara	
63	JL. SERAM	Jl. Urip S.	Jl. Maluku	0,147	0,00	0,147	lu	k	Magelang Utara	
64	JL. MALUKU	Jl. Urip S.	Jl. Maluku	0,187	0,00	0,187	lu	k	Magelang Utara	
65	JL. PONCOL	Jl. Seram-Ambon	RST dr. Sudjono	0,250	0,00	0,250	lu	k	Magelang Utara	
✓ 66	JL. SELAYAR	Jl. Majapahit	Jl. Kesatrian Kulon	0,133	0,00	0,133	lu	k	Magelang Utara	
67	JL. SUMBA	Jl. Urip S.	Jl. Buton	0,371	0,00	0,371	lu	k	Magelang Utara	
68	JL. BUTON	Jl. Kalimas	Jl. Sumba	1,000	0,00	1,000	lu	k	Magelang Utara	
69	JL. ABIMANYU	Jl. Telaga Warna	Jl. Kesatrian Utara	0,900	0,00	0,900	lu	k	Magelang Utara	
70	JL. WAHIDIN S.	Jl. Piere Tendean	Jl. Ade Irma Suryani	0,137	0,00	0,137	lu	k	Magelang Utara	
71	JL. THAMRIN	Jl. Wahidin S.	Jl. Pahlawan	0,150	0,00	0,150	lu	k	Magelang Utara	
72	JL. SUTOMO	Jl. Wahidin S.	Jl. Pahlawan	0,130	0,00	0,130	lu	k	Magelang Utara	
73	JL. MERPATI	Jl. Waluyo	Jl. Pahlawan	0,180	0,00	0,180	lu	k	Magelang Utara	
74	JL. Gg. WIDODO	Jl. Waluyo	Jl. Pahlawan	0,125	0,00	0,125	lu	k	Magelang Utara	
75	JL. BOTON II	Jl. Waluyo	Jl. Pahlawan	0,184	0,00	0,184	lu	k	Magelang Utara	
76	JL. BOTON I	Jl. Buton II	Jl. Pahlawan	0,286	0,00	0,286	lu	k	Magelang Utara	
77	JL. Gg. M. UTOMO	Jl. Buton II	Kali Bening	0,860	0,00	0,860	lu	k	Magelang Utara	
78	JL. Gg. M. HARJO	Jl. Buton II	Kali Bening	0,180	0,00	0,180	lu	k	Magelang Utara	
79	JL. Gg. M. HARJO II	Jl. Buton II	Kali Bening	0,100	0,00	0,100	lu	k	Magelang Utara	
80	JL. Gg. WALUYO	Jl. Waluyo	Kali Bening	0,150	0,00	0,150	lu	k	Magelang Utara	
81	JL. CENDRAWASIH	Jl. Pahlawan	Kali Bening	0,100	0,00	0,100	lu	k	Magelang Utara	
82	JL. KASWARI	Jl. Pahlawan	Kali Bening	0,150	0,00	0,150	lu	k	Magelang Utara	
✓ 83	JL. KAPTEN YAHYA	Jl. Kapt. Suparman	Jl. Pahlawan	1,000	0,00	1,000	lu	k	Magelang Utara	
84	JL. POTROBANGSAN I	Jl. Pahlawan	Jl. Potrobang. Tengah	0,200	0,00	0,200	lu	k	Magelang Utara	
85	JL. POTROBANGSAN II	Jl. Pahlawan	Jl. Potrobang. Tengah	0,250	0,00	0,250	lu	k	Magelang Utara	
86	JL. POTROBANGSAN III	Jl. Pahlawan	Jl. Potrobang. Tengah	0,250	0,00	0,250	lu	k	Magelang Utara	
87	JL. POTROBANGSAN IIIa	Jl. Potrobangsan III	Jl. Potrobang. Tengah	0,180	0,00	0,180	lu	k	Magelang Utara	
88	JL. POTROBANGSAN IV	Jl. Pahlawan	Jl. Potrobang. Tengah	0,160	0,00	0,160	lu	k	Magelang Utara	
89	JL. POTROBANGSAN IVc	Jl. Potrobangsan IV	Makam	0,200	0,00	0,200	lu	k	Magelang Utara	
← 90	JL. TUGURAN	Jl. Kapt. Suparman	Jl. Kapt. Yahya	1,000	0,00	1,000	lu	k	Magelang Utara	
91	JL. NANAS	Jl. P. Kemerdekaan	Jl. Suparman	0,180	0,00	0,180	lu	k	Magelang Utara	
92	JL. BARITO	Jl. A. Yani	SMUN 5 Magelang	0,950	0,00	0,950	lu	k	Magelang Utara	
93	JL. RAMBUTAN	Jl. A. Yani	Jl. P. Kemerdekaan	0,103	0,00	0,103	lu	k	Magelang Utara	
94	JL. BERINGIN III	Jl. Beringin I	Jl. Beringin IV	0,170	0,00	0,170	lu	k	Magelang Selatan	
95	JL. BERINGIN VII	Jl. Sukarno-Hatta	Jl. Kampung	0,750	0,00	0,750	lu	k	Magelang Selatan	
96	JL. ANDONG	Jl. Sukarno-Hatta	Jl. Kampung	0,300	0,00	0,300	lu	k	Magelang Selatan	
97	JL. ANDONG II	Jl. Beringin III	Jl. Kampung	0,300	0,00	0,300	lu	k	Magelang Selatan	
98	JL. KEMUNING III	Jl. Sukarno-Hatta	Jl. Kampung	0,125	0,00	0,125	lu	k	Magelang Selatan	
99	JL. KEMUNING RAYA	Jl. Jen. Sudirman	Jl. Kampung	0,180	0,00	0,180	lu	k	Magelang Selatan	
100	JL. RAJA WISNU	Jl. Kemuning III	Jl. Beringin VI	0,200	0,00	0,200	lu	k	Magelang Selatan	
101	JL. ISMOYO	Jl. Singosari	Jl. Singosari	0,200	0,00	0,200	lu	k	Magelang Selatan	
102	JL. ANGGREK I	Jl. Tidar	Jl. Pajajaran	0,200	0,00	0,200	lu	k	Magelang Selatan	
103	JL. MELATI	Jl. Gatot Subroto	Jl. Kampung	0,262	0,00	0,262	lu	k	Magelang Selatan	
104	JL. KENANGA	Jl. Kol. Sugiono	Jl. MT. Haryono	0,233	0,00	0,233	lu	k	Magelang Selatan	
105	JL. LEKSMONO	Jl. Abimanyu	Jl. Rama	0,116	0,00	0,116	lu	k	Magelang Utara	
106	JL. RAMA	Jl. Shinta	Jl. Sriwijaya	0,113	0,00	0,113	lu	k	Magelang Utara	
107	JL. SHINTA	Jl. Majapahit	Jl. Rama	0,192	0,00	0,192	lu	k	Magelang Utara	
108	JL. WISANGGENI	Jl. Abimanyu	Jl. Leksmono	0,400	0,00	0,400	lu	k	Magelang Utara	
109	JL. KYAI PANJANG	Jl. A. Yani	Jl. Majapahit	0,100	0,00	0,100	lu	k	Magelang Utara	
110	JL. ROWO TENING	Jl. Singosari	Jl. Telaga Warna	0,090	0,00	0,090	lu	k	Magelang Selatan	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
111	JL. CILIWUNG	Jl. A. Yani	Jl. Kp. Nambangan	0.100	0.00	0.100	lu	k	Magelang Utara	
112	JL. PROGO	Jl. A. Yani	Jl. Kp. Kedungsari	0.900	0.00	0.900	lu	k	Magelang Utara	
113	JL. Kp. KEDUNGSARI	Jl. A. Yani	Jl. Kali Manggis	0.700	0.00	0.700	lu	k	Magelang Utara	
114	JL. SULAWESI	Jl. Madura	RST dr. Sudjono	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
115	JL. BALI	Jl. U. Sumoharjo	Jl. Sulawesi	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
116	JL. MADURA	Jl. Sulawesi	Jl. Bali	0.125	0.00	0.125	lu	k	Magelang Utara	
117	JL. JAWA	Jl. Bali	Jl. Urip Sumoharjo	0.125	0.00	0.125	lu	k	Magelang Utara	
118	JL. TIDORE	Jl. U. Sumoharjo	Jl. Urip Sumoharjo	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
119	JL. HALMAHERA	Jl. U. Sumoharjo	Jl. Urip Sumoharjo	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
120	JL. TENGGU UMAR	Jl. Kesat. Utara	Kompleks	0.125	0.00	0.125	lu	k	Magelang Utara	
121	JL. TENGGU UMAR 1	Jl. Kesat. Selatan	Jl. Kampung	0.100	0.00	0.100	lu	k	Magelang Utara	
122	JL. SANGGRAHAN LEGOK	Jl. Kesat. Utara	Jl. Kampung	0.180	0.00	0.180	lu	k	Magelang Utara	
123	JL. GAJAH MADA	Jl. U. Suropati	Jl. Kampung	0.180	0.00	0.180	lu	k	Magelang Utara	
124	JL. JANGRONO	Jl. Kesat. Selatan	Jl. Kesatrian Utara	0.090	0.00	0.090	lu	k	Magelang Utara	
125	JL. UNTUNG SUROPATI	Jl. Kesat. Selatan	Jl. Kesatrian Utara	0.114	0.00	0.114	lu	k	Magelang Utara	
126	JL. TENGGU UMAR BARAT	Jl. Kampung	Jl. Kampung	0.180	0.00	0.180	lu	k	Magelang Utara	
127	JL. KENOKO	Jl. Kampung	Jl. U. Suropati	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
128	JL. Gg. ABIYOSO	Jl. Abimanyu	Jl. U. Suropati	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
129	JL. KESATRIAN	Jl. A. Yani	Jl. Kesatrian Kulon	0.100	0.00	0.100	lu	k	Magelang Utara	
130	JL. TOBONG 1.2	Jl. Suparman	Jl. Suparman	0.125	0.00	0.125	lu	k	Magelang Utara	
131	JL. MANGGA 1	Jl. P. Kemerdekaan	Jl. P. Kemerdekaan	0.350	0.00	0.350	lu	k	Magelang Utara	
132	JL. PERUM KORPRI	Jl. P. Kemerdekaan	Perum Korpri	0.130	0.00	0.130	lu	k	Magelang Utara	
133	JL. KOMPLEK KORPRI	Jl. P. Kemerdekaan	Jl. Kampung	0.600	0.00	0.600	lu	k	Magelang Utara	
134	JL. DEWI RATHI	Jl. Singosari	Jl. Beringin V	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
135	JL. MANGGIS	Jl. A. Yani	Jl. Kampung	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
136	JL. LAMTORO	Jl. A. Yani	Jl. Kampung	0.300	0.00	0.300	lu	k	Magelang Selatan	
✓ 137	JL. SERAYU	Jl. A. Yani	Jl. Kampung	0.200	0.00	0.200	lu	k	Magelang Utara	
138	JL. CILIWUNG	Jl. A. Yani	Jl. Kampung	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
139	JL. KEBONSARI	Jl. A. Yani	Jl. Kampung	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
140	JL. POTROSARAN	Jl. Pahlawan	Kali Kota	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
141	JL. POTROSARAN 2	Jl. Pahlawan	Kali Kota	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
142	JL. KEBONDALEM	Jl. Pahlawan	Kali Kota	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
143	JL. KEBONDALEM 2	Jl. Pahlawan	Kali Kota	0.150	0.00	0.150	lu	k	Magelang Utara	
144	JL. KRJYAN	Jl. Pahlawan	Kali Kota	0.200	0.00	0.200	lu	k	Magelang Utara	
145	JL. METESEH KRAJAN	Jl. P. Diponegoro	Jl. Kapten Yahya	0.100	0.00	0.100	lu	k	Magelang Utara	
✓ 146	JL. GINTUNG	Jl. A. Yani	Jl. Kampung	0.656	0.00	0.656	lu	k	Magelang Utara	
147	JL. KAJENDRAN	Jl. Ikhlas	Jl. Kampung	0.598	0.00	0.598	lu	k	Magelang Selatan	
J U M L A H				62.817	0,000	62.817				

Magelang,
 GUBERNUR KEPALA DAERAH
 TINGKAT I JAWA TENGAH

S U W A R D I

**LAMPIRAN 3. FORMULIR HASIL PENGAMATAN
KERUSAKAN PERKERASAN**

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN			
Dari - ke : <i>dl. I. Pelayan - dl. P. P. 050</i>		Tanggal : <i>9/13/1998</i>	
Ruas : <i>Il. I. S. Pelayan 1997</i>		Jenis Perkerasan : <i>cmk</i>	
Km - Km : <i>0,00 - 0,52, 3</i>		Lebar Perkerasan : <i>5,11</i>	
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
RETAK	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1	P3	
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm	P4	
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2mm	P2	
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm	P2	
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm	P5	
CACAT PERMUKAAN	<input type="checkbox"/> Bleeding	P1	
	<input type="checkbox"/> Pengelupasan	P2	
	<input type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm	P5	
	<input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm	P6	<i>3,2, 2, 1, 2</i>
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm	P5	
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm	P6	
PERUBAHAN BENTUK	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm	P5	
	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm	P6	
	<input checked="" type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm	P5	<i>5</i>
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm	P6	
			<i>10 m²</i>
			<i>5 m²</i>

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN			
Dari - ke : Jl. I. Jelita - Jl. Mpinggo		Tanggal : 01/03/1998	
Ruas : 12.1. Jl. Satep		Jenis Perkerasan : LHTV	
Km - Km: 0,00 - 0,33		Lebar Perkerasan : 5M	
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
RETAK	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1	1, 2, 4, 3	10 m ²
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm		
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2mm		
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm	2, 1	3 m ²
CACAT PERMUKAAN	<input type="checkbox"/> Bleeding		
	<input checked="" type="checkbox"/> Pengelupasan	3	3 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm	2, 4, 3, 1	9 m ²
	<input type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm		
PERUBAHAN BENTUK	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm	2, 5, 2, 4	13 m ²
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm		
	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm		
	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm	3, 3	6 m ²
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm		

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN		PERKERASAN	
Dari - ke : Jemb. ke ... A. ...		Tanggal : .../.../1998	
Ruas : ...		Jenis Perkerasan : ...	
Km - Km : ...		Lebar Perkerasan : ...	
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
RETAK	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1	2, 3, 5	9 m ²
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm		
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2mm		
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm		
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm		
CACAT PERMUKAAN	<input checked="" type="checkbox"/> Bleeding	5	5 m ²
	<input type="checkbox"/> Pengelupasan		
	<input type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm		
PERUBAHAN BENTUK	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm	2, 2, 3	7 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm		
PERUBAHAN BENTUK	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm	1, 1	2 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm		

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN			
Dari - ke : <i>21. Perumahan ... 3. ... 3. ... 1998</i>	Tanggal : <i>9.1.2003</i>		
Ruas : <i>21.1.3. ... Ped. ...</i>	Jenis Perkerasan : <i>Aspal</i>		
Km - Km : <i>0.00 - 0.50</i>	Lebar Perkerasan : <i>6M</i>		
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
RETAK	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1	P3	
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm	P4	
	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2mm	P2	<i>1, 2, 4, 3, 1</i>
	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm	P2	<i>2, 2</i>
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm	P5	
CACAT PERMUKAAN	<input type="checkbox"/> Bleeding	P1	
	<input type="checkbox"/> Pengelupasan	P2	
	<input type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm	P5	
	<input type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm	P6	
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm	P5	
	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm	P6	<i>1, 3, 2, 2, 1, 1</i>
PERUBAHAN BENTUK	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm	P5	
	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm	P6	
	<input type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm	P5	
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm	P6	
			<i>10 m²</i>

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN		PERKERASAN	
Dari - ke : <u>2A..Pematang...Jl..Sungai...</u>		Tanggal : <u>27/4/2019</u>	
Ruas : <u>2D/..Jl..Sungai...Yg..</u>		Jenis Perkerasan : <u>Aspal</u>	
Km - Km: <u>0,00...0,770</u>		Lebar Perkerasan : <u>6M</u>	
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
RETAK	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1	2, 1, 3, 2, 2.	10 m ²
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2mm		
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm		
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm		
CACAT PERMUKAAN	<input checked="" type="checkbox"/> Bleeding	2, 3	5 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Pengelupasan		
	<input type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm		
PERUBAHAN BENTUK	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm	1, 4, 2	7 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul kedalaman < 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm		
		1, 1, 1,	3 m ²

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN				
Dari - ke : JL. S.W. JAYA ... J. S. ...	Tanggal : 10/13/1998			
Ruas : 34/3 ...	Jenis Perkerasan : WAC			
Km - Km : 0,00 - 0,86	Lebar Perkerasan : 5,7			
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)	
RETAK	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1	P3		
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm	P4		
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2mm	P2		
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm	P2		
	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm	P5	6	6m ²
CACAT PERMUKAAN	<input checked="" type="checkbox"/> Bleeding	P1	20,4, 10,10	44m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Pengelupasan	P2	5	5m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm	P5	5,4	9m ²
	<input type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm	P6		
	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm	P5	5	5m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm	P6	5,5	10m ²
PERUBAHAN BENTUK	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm	P5		
	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm	P6		
	<input type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm	P5		
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm	P6		

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN		PERKERASAN	
Dari - ke : J.A. ... - J. ...	Tanggal : .../.../1998		
Ruas : 50. / ...	Jenis Perkerasan : C.A.T.C.		
Km - Km : 0.00 - 0.20	Lebar Perkerasan : 6.00		
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
RETAK	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1		
	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm	5, 8, 7, 5, 6, 3, 6	40 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2mm	2, 2	4 m ²
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm		
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm		
CACAT PERMUKAAN	<input checked="" type="checkbox"/> Bleeding	5, 5	10 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Pengelupasan	4, 2	6 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm	4, 6	10 m ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm	3	3 m ²
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm	2	2 m ²
PERUBAHAN BENTUK	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm		
	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm		
	<input type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm		
	<input checked="" type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm	4	4 m ²

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN Dari - ke : Jl. ... / Tanggal : ... / 1998 Ruas : ... / Jenis Perkerasan : ... Km - Km : ... / Lebar Perkerasan : ...				
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)	
RETAK	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1	P3	2, 2, 1	5 m ²
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm	P4		
	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm	P2		
	<input checked="" type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm	P2	5	5 m ²
	<input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm	P5		
CACAT PERMUKAAN	<input type="checkbox"/> Bleeding	P1		
	<input checked="" type="checkbox"/> Pengelupasan	P2	15, 3	18 m ²
	<input type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm	P5		
	<input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm	P6	5, 1, 2	8 m ²
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm	P5		
	<input type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm	P6		
PERUBAHAN BENTUK	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm	P5		
	<input type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm	P6		
	<input type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm	P5		
	<input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm	P6		

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN PERKERASAN

Dari - ke : 2. Pemuda J. Pelaya Tanggal : 10/10/1998

Ruas : 31/22 Panyanyu Jenis Perkerasan : LANTAS

Km - Km : 9,00 - 9,31 Lebar Perkerasan : 6M

Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
RETAK	<input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2 mm, lebih dari 1 <input checked="" type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan > 2 mm <input type="checkbox"/> Retak 1 arah lebar retakan < 2mm <input type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan < 2mm <input checked="" type="checkbox"/> Retak 2 arah lebar retakan > 2mm	P3 P4 2, 2, 1, 1, 2 P2 P2 P5 4	8 m ² 4 m ²
CACAT PERMUKAAN	<input checked="" type="checkbox"/> Bleeding <input checked="" type="checkbox"/> Pengelupasan <input type="checkbox"/> Lubang kedalaman > 50 mm <input checked="" type="checkbox"/> Lubang kedalaman < 50 mm <input type="checkbox"/> Keriting kedalaman > 30 mm <input checked="" type="checkbox"/> Keriting kedalaman < 30 mm <input type="checkbox"/> Alur kedalaman > 30 mm <input type="checkbox"/> Alur kedalaman < 30 mm <input checked="" type="checkbox"/> Jambul kedalaman > 50 mm <input type="checkbox"/> Jambul 10 - 50 mm	P1 10 9, 10, 12, 5 P2 P5 3 P5 P6 3 P5 P6 3 P5 P6 2, 4	10 m ² 36 m ² 3 m ² 3 m ² 6 m ²
PERUBAHAN BENTUK			

**LAMPIRAN 4. FORMULIR HASIL PENGAMATAN
KERUSAKAN DRAINASE**

DRAINASE

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN
 Dari - ke : *Jl. S. Subrata ... Jh. Kampung*
 Ruas : *103.1 ... Jl. ... Melati.*
 Km - Km : *0,00 ... 0,20*

Tanggal : *..0..1...3..1998*

Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
<input checked="" type="checkbox"/> Pendangkalan	D1	10	10 m ²
<input checked="" type="checkbox"/> Penyumbatan	D2	5	5 m ²
<input type="checkbox"/> Penggerusan	D3		
<input type="checkbox"/> Penurunan/pecah	D4		
SALURAN			

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN		DRAINASE	
Dari - ke	: Ab. P. Kemantalekan - Sarungin	Tanggal	: 10/3/1998
Ruas	: 51/16 Nagas		
Km - Km	: 0,50 - 0,100		
Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
() Pendangkalan	D1		
() Penyumbatan	D2		
() Penggerusan	D3	25	25
() Penurunan/pecah	D4	20	50
SALURAN			

PENILAIAN KONDISI KERUSAKAN JALAN

Dari - ke : *Desa. Sapatoko - Kp. Saha*
 Ruas : *00 / Tawayan*
 Km - Km : *00 - 1,00*

DRAINASE

Tanggal : *10 / 3 / 1998*

Jenis Kerusakan		Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
SAJURAN	<input type="checkbox"/> Pendangkalan	D1	1	1
	<input type="checkbox"/> Penyumbatan	D2	5	5
	<input type="checkbox"/> Penggerusan	D3		
	<input type="checkbox"/> Penurunan/pecah	D4		

DRAINASE

PENJALAN KONDISI KERUSAKAN JALAN :
 Dari - ke : Jk. Elb. - Jk. A. Yogi
 Ruas : 38. / Jk. Kulis...
 Km - Km : 6,00 - 0,900.....

Tanggal : 10...../.....3/1998

Jenis Kerusakan	Penanganan Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Total kerusakan (m ²)
SALURAN	(✓) Pendangkalan	40, 20, 19, 20	99 m ²
	(✓) Penyumbatan	20, 30.	50 m ²
	() Penggerusan		
	() Penurunan/pecah		

**LAMPIRAN 5. RENCANA ANGGARAN BIAYA
PENINGKATAN JALAN KAPTEN
YAHYA**

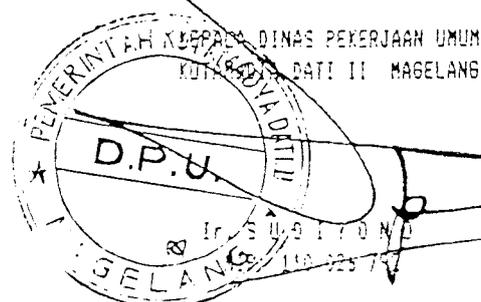
RENCANA ANGGARAN BIAYA
PENINGKATAN JALAN KAPTI. YAHYA (PROYEK SPJK 1996/1997)
TAHUN ANGGARAN 1996/1997 KOTAMADIA DATI II MASELANS

NO	USAHAAN PEKERJAAN	VOLUME	NO ANALIS	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)	TOTAL (Rp)
I PEKERJAAN PENDAHULUAN :						
1	-Utsast / Pengukuran	956,00 m ¹	-	250,00	239.000,00	974.000,00
2	-Brak kerja	18,00 m ²	-	40.000,00	720.000,00	
II PEKERJAAN TALUD/ KANSTIN						
1	-Galian tanah	575,46 m ³	K.224	3.375,00	1.942.177,50	115.922.136,51
2	-Urugan tanah	191,82 m ³	-	840,75	161.348,13	
3	-Pembuangan tanah	383,64 m ³	-	4.500,00	1.726.320,00	
4	-Urugan pasir	34,17 m ³	-	20.310,00	693.692,70	
5	-Pas batu kali 1:4	1.199,36 m ³	K.705	20.937,82	24.657.897,80	
6	-Plesteran 1:4	600,90 m ²	K.011	4.075,93	2.464.412,34	
7	-Cor beton K.175	28,21 m ³	K.724	122.639,83	3.451.080,10	
8	-Plesteran cor 1:2	1.862,70 m ²	K.010	4.010,50	7.470.358,35	
9	-Pengeratan kanstin	274,04 m ²	-	2.000,00	548.080,00	
III PEKERJAAN SALURAN MD 30 /M						
1	-Galian tanah	0,35 m ³	K.224	3.375,00	1.181,25	13.639.247,14
2	-Urugan tanah	0,12 m ³	-	840,75	101,25	
3	-Urugan pasir	0,03 m ³	-	20.310,00	609,30	
4	-Pasang batu kali 1:4	0,21 m ³	K.705	20.937,82	4.398,44	
5	-Plesteran 1:4	1,40 m ²	K.011	4.075,93	5.706,30	
6	-Pembuangan tanah	0,24 m ³	-	4.500,00	1.080,00	
	Panjang	574,00 m ¹			25.675,09	
IV PEKERJAAN BETON BESTULANG						
1	-Pasang bepresting	24,00 m ³	K.710	3.585,00	86.040,00	972.775,51
2	-Pasang penulangan besi	240,00 m ¹	K.715	1.372,00	329.280,00	
3	-Pasang cor beton K.175	2,40 m ³	K.724	122.639,83	294.455,51	

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	NO ANALIS	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)	TOTAL (Rp)
VIII PEKERJAAN JALAN						
1	-Galian tanah	208,50 m ³	K.724	3.375,00	703.687,50	
2	-Pembuangan tanah	208,50 m ³	-	4.500,00	938.250,00	
3	-Lapis pondasi bawah	253,50 m ³	K.511	29.571,32	7.496.329,62	
4	-Lapis pondasi atas	380,25 m ³	K.521	34.937,16	13.284.855,09	
5	-Pasang penetrasi	3.424,00 m ²	K.618	6.431,91	22.022.859,84	
6	-Pasang latasir	3.424,00 m ²	K.638	4.235,66	14.502.899,84	
						58.948.881,89
IX PEKERJAAN LAIN-LAIN						
1	-Pengeabalian pagar dll	taksir	-	1.000.000,00	1.000.000,00	
2	-Pemindahan tiang listrik	taksir	-	1.000.000,00	1.000.000,00	
3	-Pemindahan pipa leudeng	taksir	-	500.000,00	500.000,00	
						2.500.000,00
						Jumlah 227.343.049,31
						Dibulatkan 227.343.000,00

Magelang,

1996



**LAMPIRAN 6. ANALISA BIAYA PENANGANAN
PADA PERKERASAN**

ANALISA BIAYA PERBAIKAN PERKERASAN

1. ANALISA BIAYA PEKERJAAN PENEBARAN PASIR

Uraian :

- a. Pasir kasar atau agregat halus, ditimbun sepanjang jalan oleh leveransir,
- b. Material dihampar dengan tenaga manusia,
- c. Dipadatkan dengan mesin gilas roda baja.

Asumsi :

- a. Menggunakan tenaga manusia ($100 \text{ m}^3/\text{hari}$)
- b. Kerikil ditimbun disepanjang jalan oleh leveransir,
- c. Buruh menghamparpasir/agregat halus.

PEKERJA	JUMLAH ORANG	HARI	JUMLAH Hr – Or	UPAH (Rp/hr/or)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Mandor	1	1	1	7000	7000	
- Operator	1	1	1	8000	8000	
- Buruh	135	1	135	4500	607.500	
PEKERJA						622.500

MATERIAL	SATUAN	JUMLAH	HARGA (Rp/Unit)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Agregat halus	M ³	100	28.000	2.800.000	
MATERIAL					2.800.000

PERALATAN	JUMLAH ALAT	HARI KERJA	JAM KERJA	HARGA (Rp/jam)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Mesin gilas 6T	1	1	3	17.014	51.0420	
- Alat bantu	3	1	5	20.000	100.000	
PERALATAN						151.042

TOTAL = Rp. 3.573.542,00

Volume / Quntity : 100 M³, maka harga satuan : Rp.35.735,00 / M³

2. ANALISA BIAYA PEKERJAAN LABURAB ASPAL SETEMPAT

Uraian :

- a. Membersihkan permukaan aspal lama,
- b. Melapisi dengan tack coat
- c. Taburkan pasir aspal dengan tangan,
- d. Padatkan.

Asumsi :

- a. Memakai tenaga manusia (160 m³/hari)
- b. Campuran dikirim ketempat pekerjaan oleh leveransir

PEKERJA	JUMLAH ORANG	HARI	JUMLAH Hr – Or	UPAH (Rp/hr/or)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Mandor	1	1	1	7000	7000	
- Operator	1	1	1	8000	8000	
- Buruh	213	1	213	4500	958.500	
PEKERJA						973.500

MATERIAL	SATUAN	JUMLAH	HARGA (Rp/Unit)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
Aspal Emulsi	L	2670	750	2.002.500	
Agregat	M ³	160	28.000	4.480.000	
MATERIAL					6.482.500

PERALATAN	JUMLAH ALAT	HARI KERJA	JAM KERJA	HARGA (Rp/jam)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
Penyemprot aspal	1	1	5	3.500	17.500	
Mesin gilas 6T	1	1	7	13.400	93.800	
Alat bantu	4	1	4	20.000	80.000	
PERALATAN						191.300

TOTAL : Rp. 7.647.300,00

Volume / Quantity : 160 M³, maka harga satuan : Rp. 47.795,00 / M³

3. ANALISA BIAYA PEKERJAAN MELAPIS RETAKAN

Uraian :

- a. Membersihkan permukaan aspal lama,
- b. Melapisi dengan tuck coat
- c. Taburkan pasir aspal dengan tangan,
- d. Gilas dan Padatkan.

Asumsi :

- a. Memakai tenaga manusia (160 m³/hari)
- b. Campuran dikirim ketempat pekerjaan oleh leveransir
- c. Lapis tack coat 0,51 / m²

PEKERJA	JUMLAH ORANG	HARI	JUMLAH Hr – Or	UPAH (Rp/hr/or)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Mandor	1	1	1	7.000	7.000	
- Operator	2	1	2	8.000	16.000	
- Buruh	213	1	213	4.500	958.000	
PEKERJA						981.500

MATERIAL	SATUAN	JUMLAH	HARGA (Rp/Unit)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Campuran panas latasir	Ton	64	109.900	7.033.600	
- Aspal	Ltr	1600	750	1.440.000	
- Minyak bakar	Ltr	1600	500	800.000	
MATERIAL					9.273.600

PERALATAN	JUMLAH	HARI KERJA	JAM KERJA	HARGA (Rp/jam)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Penyemprot aspal	1	1	4	3.500	140.000	
- Mesin gilas 6 T	1	1	4	13.400	53.600	
- Alat bantu	5	1	5	20.000	100.000	
PERALATAN						293.600

TOTAL : Rp 10.548.700,00

Volume / Quantity : 160

Volume/quantity = 160 m³, maka harga satuan : Rp. 65.930,00 / M³

4. ANALISA BIAYA PEKERJAAN MENGISI RETAKAN

Uraian :

- a. Membersihkan permukaan aspal lama,
- b. Melapisi dengan tack coat
- c. Taburkan pasir aspal dengan tangan,
- d. Gilas dan Padatkan.

Asumsi :

- a. Memakai tenaga manusia (160 m³/hari)
- b. Campuran dikirim ketempat pekerjaan oleh leveransir
- c. Lapis tack coat 0,51 / m²

PEKERJA	JUMLAH ORANG	HARI	JUMLAH Hr – Or	UPAH (Rp/hr/or)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Mandor	1	1	1	7.000	7.000	
- Operator	2	1	2	8.000	16.000	
- Buruh	213	1	213	4.500	958.500	
PEKERJA						981.500

MATERIAL	SATUAN	JUMLAH	HARGA (Rp/Unit)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Campuran panas latasir	Ton	64	109.900	7.033.600	
- Aspal	Ltr	1600	750	1.440.000	
- Minyak bakar	Ltr	1600	500	800.000	
MATERIAL					9.273.600

PERALATAN	JUMLAH	HARI KERJA	JAM KRJA	HARGA (Rp/jam)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Penyemprot aspal	1	1	4	3.500	14.000	
- Mesin gilas 6 T	1	1	4	13.400	53.600	
- Alat bantu lain	5	1	5	20.000	100.000	
PERALATAN						167.600

TOTAL : Rp. 10.548.700,00

Volume / Quantity : 160 M³, maka harga satuan ; Rp. 65.930,00 / M³

5. ANALISA BIAYA PEKERJAAN PENAMBALAN LUBANG

Uraian :

- a. Membersihkan permukaan aspal lama,
- b. Melapisi dengan tack coat
- c. Taburkan pasir aspal dengan tangan,
- d. Padatkan.

Asumsi :

- a. Memakai tenaga manusia (160 m³/hari)
- b. Campuran dikirim ketempat pekerjaan oleh leveransir

PEKERJA	JUMLAH ORANG	HARI	JUMLAH Hr – Or	UPAH (Rp/hr/or)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Mandor	1	1	1	7.000	7.000	
- Operator	1	1	1	8.000	8.000	
- Buruh	213	1	213	4500	958.500	
PEKERJA						973.500

MATERIAL	SATUAN	JUMLAH	HARGA (Rp/Unit)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Aspal emulsi	L	2670	750	2.002.500	
- Agregat	M ³	160	28.000	4.480.000	
MATERIAL					6.482.500

PERALATAN	JUMLAH ALAT	HARI KERJA	JAM KERJA	HARGA (Rp/jam)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Penyemprot aspal	1	1	5	3.500	17.500	
- Mesin gilas 6 T	1	1	7	13.400	93.800	
- Alat bantu	4	1	4	20.000	80.000	
PERALATAN						191.300

TOTAL : Rp. 7.647.300.00

Volume / Quantity : 160 M³ maka harga satuan : Rp.47.795,00 / M³

6. ANALISA BIAYA PERATAAN

Uraian :

- a. Permukaan dibersihkan dengan tenaga manusia,
- b. Dilapis dengan tack coat,
- c. Menghampar campuran aspal dingin
- d. Digilas sampai padat,

Asumsi :

- a. Menggunakan tenaga manusia (160 m³/hari)
- b. Tack coat dihampar 0,51 /m²
- c. Tebal pada rata-rata 3 cm

PEKERJA	JUMLAH ORANG	HARI	JUMLAH Hr - Or	UPAH (Rp/hr/or)	BIAYA	SUB TOTAL (Rp)
- Mandor	1	1	1	7000	7000	
- Operator	1	1	1	8000	8000	
- Buruh	213	1	213	4500	958.500	
PEKERJA						973.500

MATERIAL	SATUAN	JUMLAH	HARGA (Rp/Unit)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Aspal emulsi	L	2670	750	2.002.500	
- Agregat	M ³	160	28.000	4.480.000	
MATERIAL					6.482.500

PERALATAN	JUMLAH ALAT	HARI KERJA	JAM KERJA	HARGA (Rp/jam)	BIAYA (Rp)	SUB TOTAL (Rp)
- Penyemprot aspal	1	1	5	3.500	17.500	
- Mesin gilas 6 T	1	1	7	13.400	93.800	
- Alat bantu	4	1	4	20.000	80.000	
PERALATAN						191.300

TOTAL : Rp.7.647.300,00

Volume / Quantity : 160 M³, maka harga satuan Rp.47.795,00

**LAMPIRAN 7. ANALISA BIAYA PENANGANAN
PADA DRAINASE**

BIAYA PEMELIHARAAN DRAINASE

1. ANALISA BIAYA PEKERJAAN PENANGANAN PENDANGKALAN :

Uraian :

-Tanah/material yang menutup atau menimbun selokan harus dibuang dan dibersihkan.

Asumsi :

- a. Hasil kerja per hari = 125 m²
- b. Pelaksanaan pekerjaan dengan tenaga orang,
- c. Galian tanah sekaligus pembersihan, dengan perkiraan volume 0,2 m³ sepanjang 30% dari panjang selokan

Pekerja	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/hr/or)	Biaya (Rp)
Mandor	OH	1	6.000	6.000
Pekerja	OH	5	4.000	20.000
			Pekerja	26.000

Material	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/hr/or)	Biaya (Rp)
Bahan ² pembantu	Is	1	1.000	1.000
			Material	1.000

Peralatan	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/hr/or)	Biaya (Rp)
Alat bantu kerja	Is	1	5.000	5.000
			Peralatan	5.000

TOTAL = 32.000

Volume = 125 m²

Harga satuan = Rp. 256/ m²

2. ANALISA BIAYA PEKERJAAN PENANGANAN PENYUMBATAN

Uraian :

- Tanah/material yang menutup gorong-gorong dibuang dan dibersihkan.

Asumsi :

- Hasil kerja per hari = 100 m²
- Pembersihan tanah dengan perkiraan volume 0,2 m³ tiap 1m panjang saluran,
- Pelaksanaan dengan tenaga manusia

Pekerja	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/hr/or)	Biaya (Rp)
Mandor	OH	1	6.000	6.000
Pekerja	OH	5	4.000	20.000
			Pekerja	26.000

Material	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/hr/or)	Biaya (Rp)
Bahan ² lain	Is	1	2.500	2.500
			Material	2.500

Peralatan	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/hr/or)	Biaya (Rp)
Alat bantu kerja	Is	1	5.000	5.000
			Peralatan	5.000

TOTAL = 33.500

$$\text{Volume} = 100 \text{ m}^2$$

$$\text{Harga satuan} = \text{Rp. } 335 / \text{m}^2$$

3. ANALISA BIAYA PEKERJAAN PENANGANAN PENGGERUSAN DAN PECAH

Analisa biaya untuk kedua jenis pekerjaan ini sama karena pekerja, material dan peralatan yang dibutuhkan sama dengan pekerjaannya :

Uraian :

- a. Material yang menutup dibuang,
- b. Bagian selokan yang rusak dibuat kembali seperti kondisi semula

Asumsi :

- a. Hasil kerja per hari = 125 m^2
- b. Pembersihan tanah dengan perkiraan volume $0,2 \text{ m}^3$ tiap 1m panjang saluran, sepanjang 30 % dari panjang saluran
- c. Pasangan batu dengan perkiraan volume $0,2 \text{ m}^3$ setiap 100 m saluran,
- d. Plesteran perkiraan 4 m^2 setiap 100 m
- e. Pelaksanaan pekerjaan dengan tenaga orang,

Pekerja	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/hr/or)	Biaya (Rp)
Mandor	OH	1	6.000	6.000
Pekerja	OH	17	4.000	68.000
			Pekerja	74.000

Material	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/unit)	Biaya (Rp)
Batu kali	m ³	0,30	15.000	4.500
Pasir pasang	m ³	0,25	18.000	4.500
Semen	Sak	2,00	9.000	18.000
Bahan lain	Is	1,00	1.000	1.000
			Material	28.000

Peralatan	Satuan	Kuantitas	Harga (Rp/hr/or)	Biaya (Rp)
Alat bantu kerja	Is	5	5.000	5.000
			Peralatan	25.000

TOTAL = 127.000

Volume = 125 m²

Harga satuan = Rp. 1.016/ m²

TABEL I. FAKTOR BUNGA PADA BUNGA KOMPON
10%

T a h u n	UNIT		TAHUNAN				T a h u n
	F.V.	P.V.	S.F.F.	C.R.F.	F.V.	P.V.	
	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A	
	1	2	3	4	5	6	
1	1.100	0.9091	1.00000	1.10000	1.000	0.909	1
2	1.210	0.8264	0.47619	0.57619	2.100	1.736	2
3	1.331	0.7513	0.30211	0.40211	3.310	2.487	3
4	1.464	0.6830	0.21547	0.31547	4.641	3.170	4
5	1.611	0.6209	0.16380	0.26380	6.105	3.791	5
6	1.772	0.5645	0.12961	0.22961	7.716	4.355	6
7	1.949	0.5132	0.10541	0.20541	9.487	4.868	7
8	2.144	0.4665	0.08744	0.18744	11.436	5.335	8
9	2.358	0.4241	0.07364	0.17364	13.579	5.759	9
10	2.594	0.3855	0.06275	0.16275	15.937	6.145	10
11	2.853	0.3505	0.05396	0.15396	18.531	6.495	11
12	3.138	0.3186	0.04676	0.14676	21.384	6.814	12
13	3.452	0.2897	0.04078	0.14078	24.523	7.103	13
14	3.797	0.2633	0.03575	0.13575	27.975	7.367	14
15	4.177	0.2394	0.03147	0.13147	31.772	7.606	15
16	4.595	0.2176	0.02782	0.12782	35.950	7.824	16
17	5.054	0.1978	0.02466	0.12466	40.545	8.022	17
18	5.560	0.1799	0.02193	0.12193	45.599	8.201	18
19	6.116	0.1635	0.01955	0.11955	51.159	8.365	19
20	6.727	0.1486	0.01746	0.11746	57.275	8.514	20
21	7.400	0.1351	0.01562	0.11562	64.002	8.649	21
22	8.140	0.1228	0.01401	0.11401	71.403	8.772	22
23	8.954	0.1117	0.01257	0.11257	79.543	8.883	23
24	9.850	0.1015	0.01130	0.11130	88.497	8.985	24
25	10.835	0.0923	0.01017	0.11017	98.347	9.077	25
26	11.918	0.0839	0.00916	0.10916	109.182	9.161	26
27	13.110	0.0765	0.00826	0.10826	121.100	9.237	27
28	14.421	0.0693	0.00745	0.10745	134.210	9.307	28
29	15.863	0.0630	0.00673	0.10673	148.631	9.370	29
30	17.449	0.0573	0.00608	0.10608	164.494	9.427	30
31	19.194	0.0521	0.00550	0.10550	181.943	9.479	31
32	21.114	0.0474	0.00497	0.10497	201.138	9.526	32
33	23.225	0.0431	0.00450	0.10450	222.252	9.569	33
34	25.548	0.0391	0.00407	0.10407	245.477	9.609	34
35	28.102	0.0356	0.00369	0.10369	271.024	9.644	35
40	45.259	0.0221	0.00226	0.10226	442.593	9.779	40
45	72.890	0.0137	0.00139	0.10139	718.905	9.863	45
50	117.391	0.0085	0.00086	0.10086	1163.909	9.915	50
55	189.059	0.0053	0.00053	0.10053	1880.591	9.947	55
60	304.482	0.0033	0.00033	0.10033	3034.816	9.967	60
65	490.371	0.0020	0.00020	0.10020	4893.707	9.980	65
70	739.747	0.0013	0.00013	0.10013	7887.470	9.987	70
75	1271.895	0.0008	0.00008	0.10008	12708.954	9.992	75
80	2048.400	0.0005	0.00005	0.10005	20474.002	9.995	80
85	3298.969	0.0003	0.00003	0.10003	32979.690	9.997	85
90	5313.023	0.0002	0.00002	0.10002	53120.226	9.998	90
95	8556.676	0.0001	0.00001	0.10001	85556.760	9.999	95
100	13780.612	0.0001	0.00001	0.10001	137796.123	9.999	100

TABEL I. FAKTOR BUNGA PADA BUNGA KOMPON
30%

T a h u n	UNIT		TAHUNAN				T a h u n
	F.V.	P.V.	S.F.F	C.R.F.	F.V.	P.V.	
	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A	
	1	2	3	4	5	6	
1	1.300	0.7692	1.00000	1.30000	1.000	0.769	1
2	1.690	0.5917	0.43478	0.73478	2.300	1.361	2
3	2.197	0.4552	0.25063	0.55063	3.990	1.816	3
4	2.856	0.3501	0.16163	0.46163	6.187	2.166	4
5	3.713	0.2693	0.11058	0.41058	9.043	2.436	5
6	4.827	0.2072	0.07839	0.37839	12.756	2.643	6
7	6.275	0.1594	0.05687	0.35687	17.583	2.802	7
8	8.157	0.1226	0.04192	0.34192	23.858	2.925	8
9	10.604	0.0943	0.03124	0.33124	32.015	3.019	9
10	13.786	0.0725	0.02346	0.32346	42.619	3.092	10
11	17.922	0.0558	0.01773	0.31773	56.405	3.147	11
12	23.298	0.0429	0.01345	0.31345	74.327	3.190	12
13	30.288	0.0330	0.01024	0.31024	97.625	3.223	13
14	39.374	0.0254	0.00782	0.30782	127.913	3.249	14
15	51.186	0.0195	0.00598	0.30598	167.286	3.268	15
16	66.542	0.0150	0.00458	0.30458	218.472	3.283	16
17	86.504	0.0116	0.00351	0.30351	285.014	3.295	17
18	112.455	0.0089	0.00269	0.30269	371.518	3.304	18
19	146.192	0.0068	0.00207	0.30207	483.973	3.311	19
20	190.050	0.0053	0.00159	0.30159	630.165	3.316	20
21	247.065	0.0040	0.00122	0.30122	820.215	3.320	21
22	321.184	0.0031	0.00094	0.30094	1067.280	3.323	22
23	417.539	0.0024	0.00072	0.30072	1388.464	3.325	23
24	542.801	0.0018	0.00055	0.30055	1806.003	3.327	24
25	705.641	0.0014	0.00043	0.30043	2348.803	3.329	25
26	917.333	0.0011	0.00033	0.30033	3054.444	3.330	26
27	1192.533	0.0008	0.00025	0.30025	3971.778	3.331	27
28	1550.293	0.0006	0.00019	0.30019	5164.311	3.331	28
29	2015.381	0.0005	0.00015	0.30015	6714.604	3.332	29
30	2619.996	0.0004	0.00011	0.30011	8729.985	3.332	30
31	3405.994	0.0003	0.00009	0.30009	11349.981	3.332	31
32	4427.793	0.0002	0.00007	0.30007	14755.975	3.333	32
33	5736.130	0.0002	0.00005	0.30005	19183.768	3.333	33
34	7482.970	0.0001	0.00004	0.30004	24939.899	3.333	34
35	9727.860	0.0001	0.00003	0.30003	32422.868	3.333	35
40	36118.865	0.0000	0.00001	0.30001	120392.883	3.333	40
45	134106.817	0.0000	0.00000	0.30000	447019.389	3.333	45
50	497929.223	0.0000	0.00000	0.30000	1659760.743	3.333	50

TABEL 1. FAKTOR BUNGA PADA BUNGA KOMPON
40%

T a h u n	UNIT		TAHUNAN				T a h u n
	F.V.	P.V.	S.F.F.	C.R.F.	F.V.	P.V.	
	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A	
	1	2	3	4	5	6	
1	1.400	0.7143	1.00000	1.40000	1.000	0.714	1
2	1.960	0.5102	0.41667	0.81667	2.400	1.224	2
3	2.744	0.3644	0.22936	0.62936	4.360	1.589	3
4	3.842	0.2603	0.14077	0.54077	7.104	1.849	4
5	5.378	0.1859	0.09136	0.49136	10.946	2.035	5
6	7.530	0.1328	0.06126	0.46126	16.324	2.168	6
7	10.341	0.0949	0.04192	0.44192	23.853	2.263	7
8	14.758	0.0678	0.02907	0.42907	34.395	2.331	8
9	20.661	0.0484	0.02034	0.42034	49.153	2.379	9
10	28.925	0.0346	0.01432	0.41432	69.814	2.414	10
11	40.496	0.0247	0.01013	0.41013	98.739	2.438	11
12	56.694	0.0176	0.00718	0.40718	139.235	2.456	12
13	79.371	0.0126	0.00510	0.40510	195.929	2.469	13
14	111.120	0.0090	0.00363	0.40363	275.300	2.478	14
15	155.368	0.0064	0.00259	0.40259	386.420	2.484	15
16	217.795	0.0046	0.00185	0.40185	541.988	2.489	16
17	304.913	0.0033	0.00132	0.40132	759.784	2.492	17
18	426.879	0.0023	0.00094	0.40094	1064.697	2.494	18
19	597.630	0.0017	0.00067	0.40067	1491.576	2.496	19
20	836.683	0.0012	0.00048	0.40048	2089.206	2.497	20
21	1171.356	0.0009	0.00034	0.40034	2925.889	2.498	21
22	1639.898	0.0006	0.00024	0.40024	4097.245	2.498	22
23	2295.857	0.0004	0.00017	0.40017	5737.142	2.499	23
24	3214.200	0.0003	0.00012	0.40012	8032.999	2.499	24
25	4499.880	0.0002	0.00009	0.40009	11247.199	2.499	25
26	6299.831	0.0002	0.00006	0.40006	15747.079	2.500	26
27	8819.764	0.0001	0.00005	0.40005	22046.910	2.500	27
28	12347.670	0.0001	0.00003	0.40003	30866.674	2.500	28
29	17286.737	0.0001	0.00002	0.40002	43214.343	2.500	29
30	24201.432	0.0000	0.00002	0.40002	60501.081	2.500	30
31	33882.005	0.0000	0.00001	0.40001	84702.513	2.500	31
32	47434.807	0.0000	0.00001	0.40001	118584.519	2.500	32
33	66408.730	0.0000	0.00001	0.40001	166019.326	2.500	33
34	92972.223	0.0000	0.00000	0.40000	232428.056	2.500	34
35	130161.112	0.0000	0.00000	0.40000	325400.279	2.500	35
40	700037.697	0.0000	0.00000	0.40000	1750091.741	2.500	40
45	3764970.741	0.0000	0.00000	0.40000	9412424.353	2.500	45
50	20248916.240	0.0000	0.00000	0.40000	50622288.099	2.500	50