



**ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN
JALAN TOL PASURUAN – PROBOLINGGO**

SKRIPSI

Oleh

IKHWAN TRI KUNCAHYO

NIM 131910301119

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2017



**ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN
JALAN TOL PASURUAN - PROBOLINGGO**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil
Dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

IKHWAN TRI KUNCAHYO

NIM 131910301119

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur hanya kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua.

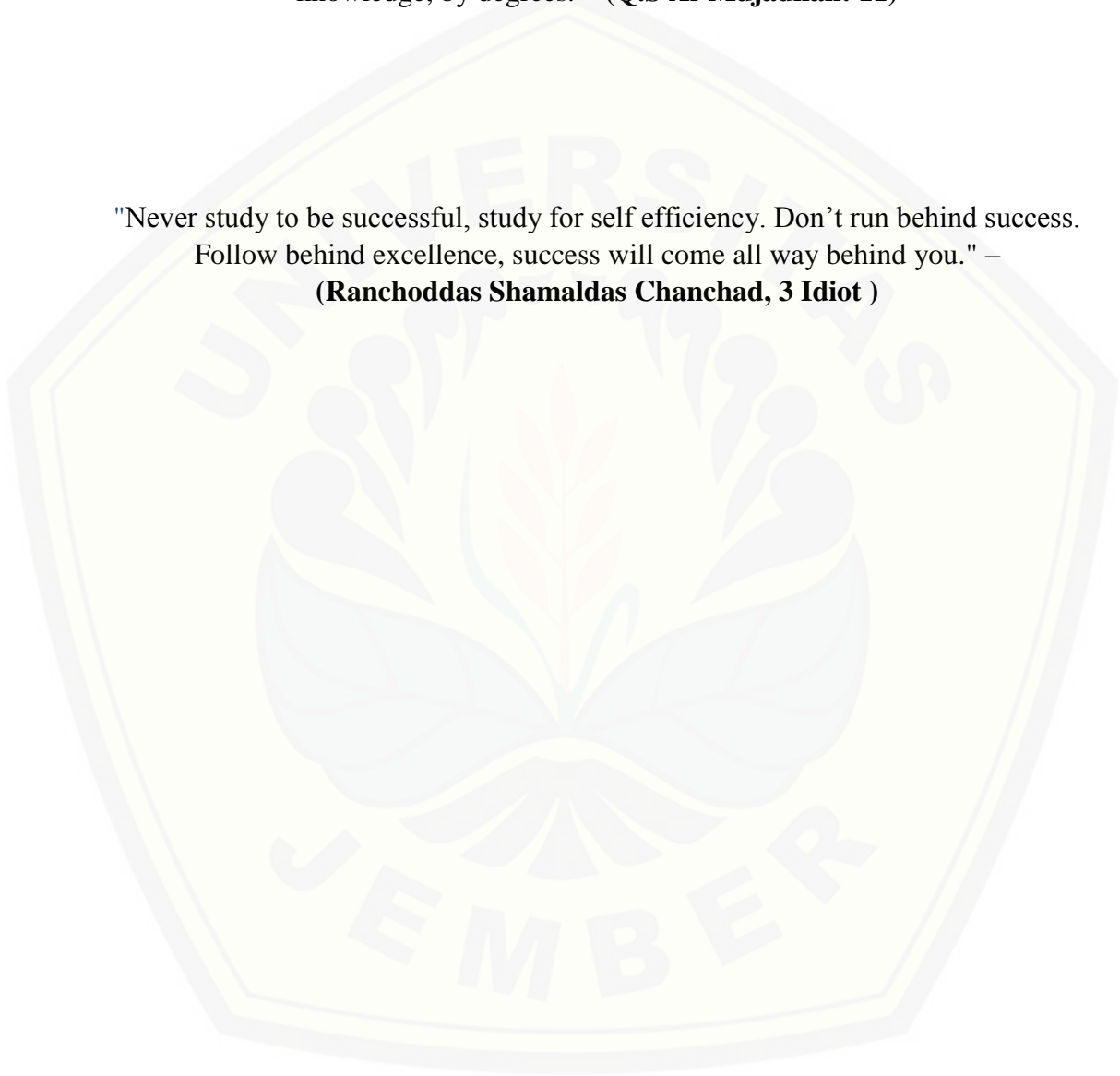
Oleh karena itu, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Lilik Setyowati, S.Pd dan Ayahanda Kuntjoro, ST yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril maupun materil tiada henti.
2. Kakak Bayu Wisnuwardhana yang selalu memberi dukungan yang tak kenal lelah.
3. Ibu Nunung Nuring H, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing utama dan Willy Kriswardhana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing anggota, terima kasih atas bimbingan, kesabaran dan ilmu yang telah diberikan selama ini.
4. Tim Survey Ceria, Heru, Gandhi, King Abid, Muklis untuk bantuan survei volume harian di Probolinggo dan Pasuruan.
5. Keluarga seperjuangan TC, Dembrot, Heru, Tuwek, Agung Bajul, Nyambek, Lukimen, Nonor, Iim, Ocha, Soboh, dan King Abid terima kasih atas bantuan moral, materil serta canda tawanya.
6. Kos Padepokan Welut Gondrong, Suidris, Sugab, Ocir, Salocin, Angga, Kanjeng Dimas, Faris Zambret, Muazir, Sani, Galer dan Emil Bajul untuk semua semangat dan bantuannya.
7. Keluarga Secercah Kenikmatan yang Haqiqi, William, Alde, Mamon, Mbambeng, Sandy, Arizal yang telah menemani dalam suka maupun duka.
8. Keluarga Besar Paku Payung Teknik Sipil 2013 yang terus menyemangati dan mendukung.
9. Ika Noviana, untuk semua semangat baik suka maupun duka.
10. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Allah will raise those who have believed among you and those who were given knowledge, by degrees. – **(Q.S Al-Mujadilah: 11)**

"Never study to be successful, study for self efficiency. Don't run behind success. Follow behind excellence, success will come all way behind you." –
(Ranchoddas Shamaldas Chanchad, 3 Idiot)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ikhwan Tri Kuncahyo

NIM : 131910301119

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Januari 2018

Yang menyatakan,

Ikhwan Tri Kuncahyo

NIM 1319103011119

SKRIPSI

**ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN
JALAN TOL PASURUAN – PROBOOLINGGO**

Oleh

Ikhwan Tri Kuncahyo

NIM 131910301119

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Nunug Nuring H., S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Willy Kriswardhana.,S.T.,M.T.

PENGESAHAN

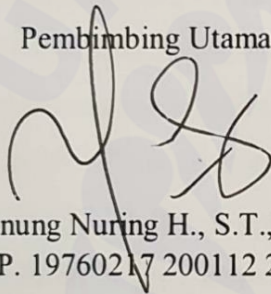
Skripsi berjudul “Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : 26 Januari 2018

Tempat : Fakultas Teknik, Universitas Jember

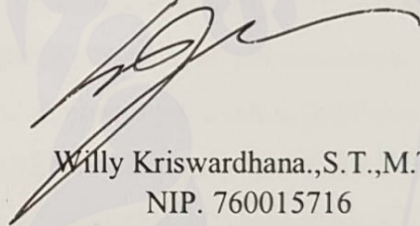
Tim Penguji

Pembimbing Utama,



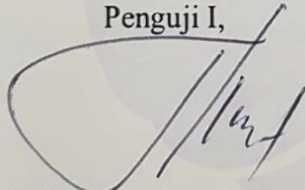
Nunung Nuring H., S.T.,M.T.
NIP. 19760217 200112 2 002

Pembimbing Anggota,



Willy Kriswardhana.,S.T.,M.T.
NIP. 760015716

Penguji I,



Dr. Anik Ratnaningsih.,S.T.,M.T.
NIP. 19700530 199803 2 001

Penguji II,



Luthfi Amri Wicaksono.,S.T.,M.T.
NIP. 760016771

Mengesahkan

Dekan,



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP. 19661215 199503 2 000

RINGKASAN

Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo; Ikhwan Tri Kuncahyo, 131910301119; 2017: 133 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universtas Jember.

Kabupaten Pasuruan adalah salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang terkenal dengan pariwisata dan industrinya, sehingga membuat Kabupaten Pasuruan mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup signifikan hingga mencapai PDRB (Pendapatan Domestik Regional Bruto) sebesar 53.93 juta pada tahun 2015 (BPS Kab. Pasuruan) . Sedangkan Kabupaten Probolinggo yang terletak berdekatan dengan Kab Pasuruan juga mengalami peningkatan pertumbuhan yang cukup signifikan dengan angka PDRB yang sebelumnya pada tahun 2010 sebesar 15.028.135,00 Juta hingga mencapai 23.263.924,40 Juta pada tahun 2014 (BPS Kab. Probolinggo). Pemerintah membangun jalan tol Pasuruan – Probolinggo untuk memperlancar dan memacu pertumbuhan ekonomi di kedua kabupaten tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis lalu – lintas jalan eksisting Pasuruan – Probolinggo dan melakukan analisis kelayakan Ekonomi Proyek Jalan Tol Pasuruan Probolinggo.

Penelitian ini menggunakan metode Jasa Marga sebagai dasar analisis biaya operasional kendaraan (BOK). Analisis kelayakan ekonomi ditentukan berdasarkan nilai rasio antara penghematan BOK dan nilai waktu yang didapat dengan biaya pembuatan jalan. Untuk analisis kelayakan secara finansial ditentukan berdasarkan nilai *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Pay Back Period* (PBP).

Dalam penelitian ini, nilai DS pada Kecamatan Grati dengan nilai DS rata-rata 0.69 dan pada titik Kecamatan Leces dengan DS rata-rata sebesar 0.60. Secara finansial nilai NPV >1, nilai BCR >0 dan nilai IRR 8.8 %. Sehingga secara finansial proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo layak secara analisis ekonomi dan finansial.



SUMMARY

Feasibility Study of Pasuruan-Probolinggo Toll Road; Ikhwan Tri Kuncahyo, 131910301119; 2017:133 page; Department Of Civil Engineering Faculty Of Engineering University Of Jember.

Pasuruan Regency is a Regency in East Java which is famous for its industrial and tourism, so as to make the Pasuruan Regency is experiencing significant economic growth to achieve the GDP (Gross Domestic Income) of 53.93 million in 2015 (BPS Kab. Pasuruan). While Probolinggo Regency located adjacent to the Pasuruan Regency also experience increased significant growth with the GDP figures that were previously in the year 2010 amounted to 15,028,135.00 Million to 23,263,924.40 million in the year 2014 (BPS Kab. Probolinggo). The Government built the Pasuruan – Probolinggo toll road to improve and spur economic growth in both districts. The purpose of this research is to analyze the existing road of Pasuruan – Probolinggo and perform analysis of the economic feasibility of Pasuruan - Probolinggo toll road projects.

This research used Jasa Marga method as the basis of an analysis of the Operating Costs of the Vehicle (BOK). Analysis of economic feasibility was determined based on the value of the ratio between savings and time value BOK obtained with the cost of making the road. Feasibility analysis for financially was determined based on value Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR) and the Pay Back Period (PBP).

In this study, the value of DS on DS value Grati Sub average 0.69 and on point with DS Leces Sub average of 0.60. Financially value NPV > 1, value of BCR > 0 and the value of the IRR 8.8%. So financially Toll Road construction project worth in Pasuruan, Probolinggo – economic and financial analysis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan KaruniaNya sehingga penulis dapat merampungkan Skripsi dengan judul : “Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo”. Skripsi ini diajukan guna untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda tercinta Kuntjoro, S.T dan Ibunda Lilik Setyowati, S.Pd yang telah mencurahkan segenah cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan Keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi yang baik yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan terima kasih penulis berikan kepada Ibu Nunung Nuring H, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Willy Kriswardhana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam penulisan Skripsi ini. Serta ucapan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Alm. Kuntjoro, S.T dan Ibunda Lilik Setyowati, S.Pd yang saya cintai dan banggakan;
2. Ibu Dr. Ir. Hj. Entin Hidayah, M.U.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Ibu Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Jember;
4. Untuk rekan-rekan mahasiswa studi S1 Teknik Sipil 2013 terima kasih atas segala doa dan bantuan baik moral maupun materil selama pengerjaan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Jember, 22 Januari 2018

Penulis

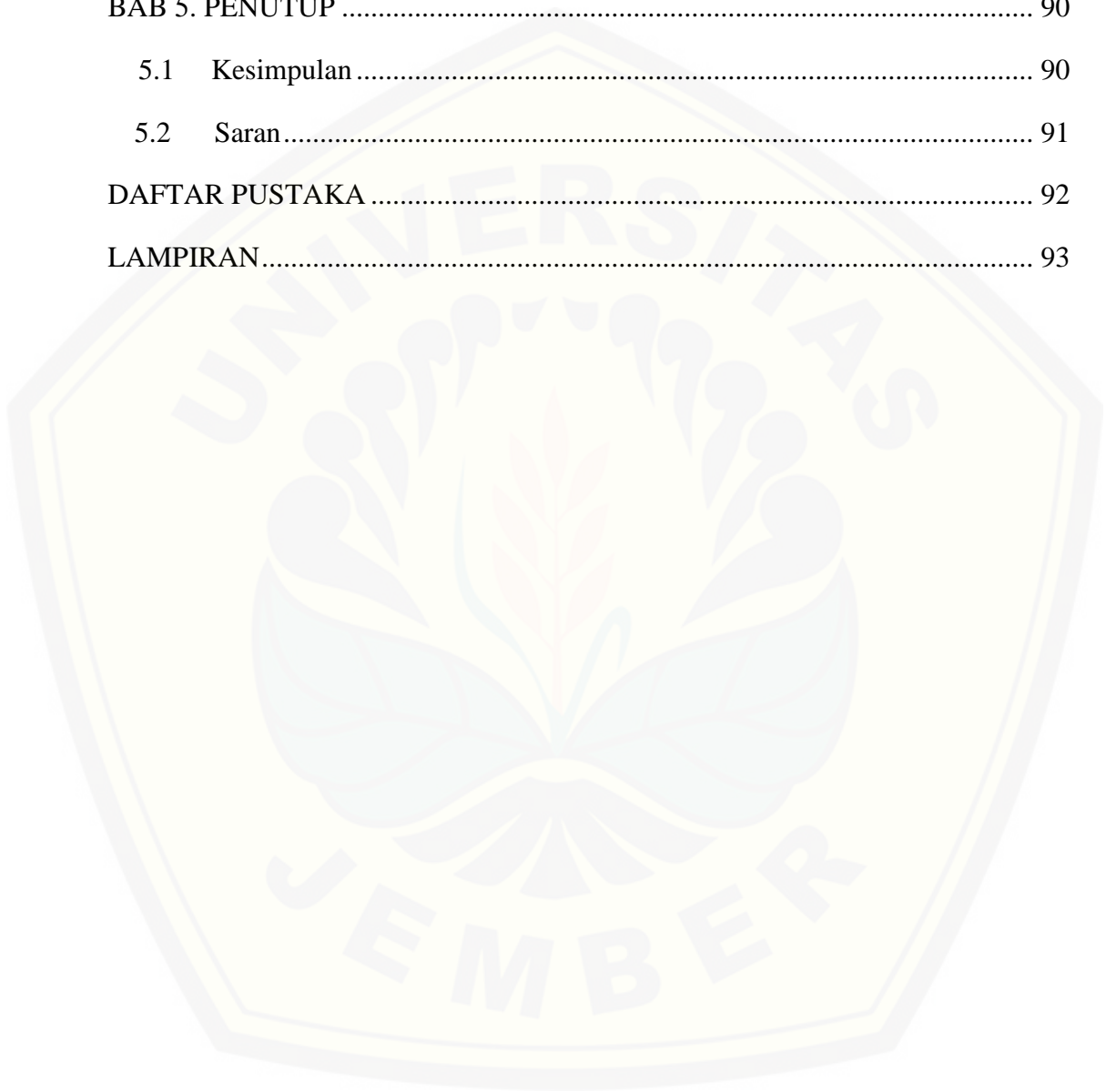


DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL.....	i
LEMBAR JUDUL	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PEMBIMBING	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
RINGKASAN.....	viii
SUMMARY	x
KATA PENGANTAR	xi
Daftar Isi	xiii
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Tabel	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Jalan Tol	6
2.2 Kapasitas Jalan	7
2.3 Derajat Kejenuhan.....	8
2.4 Kecepatan Arus Bebas	8

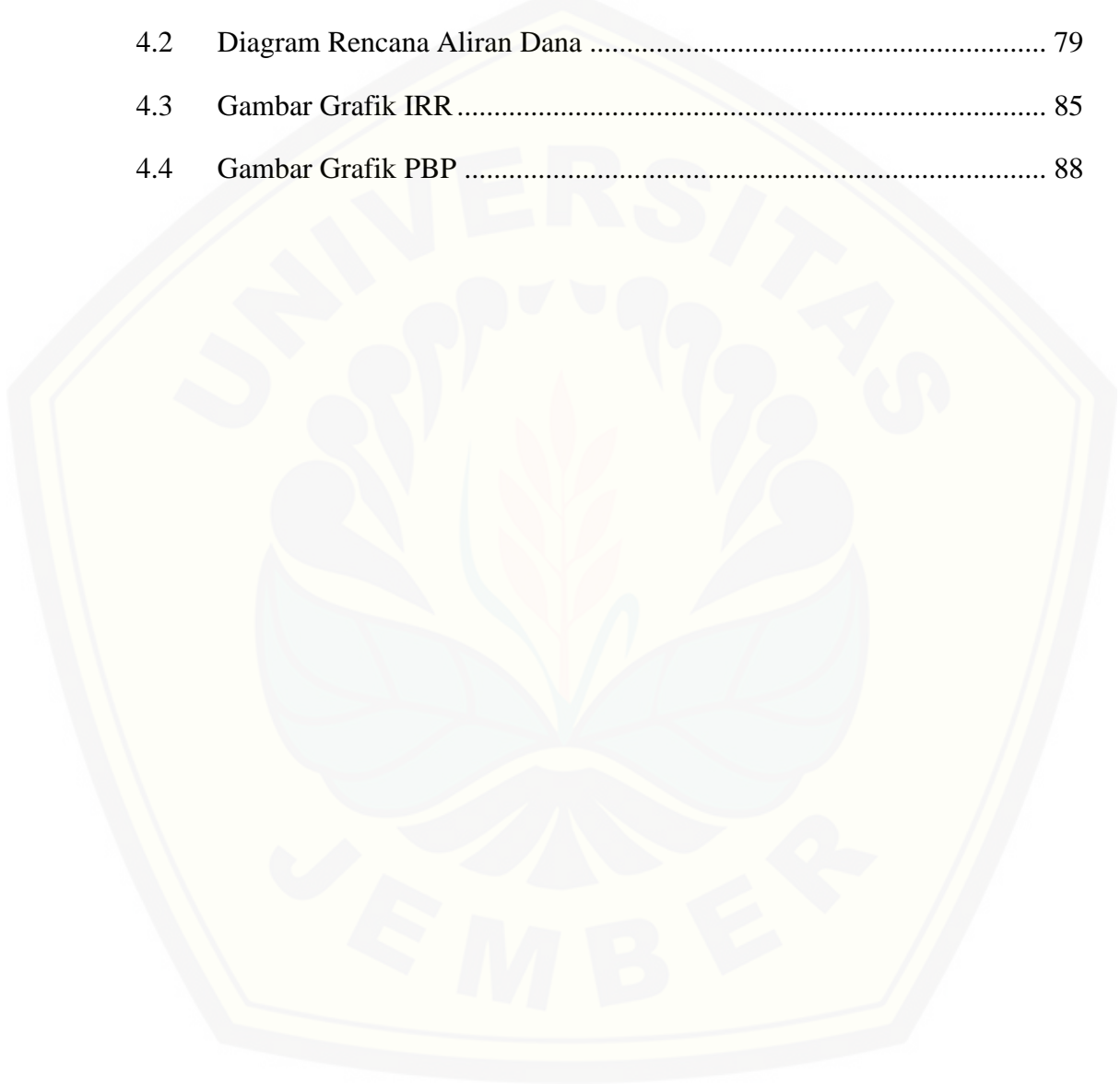
2.5	Kecepatan	10
2.6	Biaya Operasional Kendaraan (BOK).....	11
2.7	Metode Penilaian Investasi.....	17
2.8	Pengertian <i>Cash Flow</i>	21
2.9	Pengertian Biaya	22
2.10	Penelitian Sejenis	24
BAB 3. METODE PENELITIAN		28
3.1	Lokasi Penelitian	28
3.2	Jenis dan Sumber Data	29
3.3	Metode Pengumpulan Data	30
3.4	Metode Pengolahan	34
3.5	Diagram Alur Penelitian	37
3.6	Matriks Penelitian	40
BAB 4. PEMBAHASAN		44
4.1	Kondisi Daerah Studi	44
4.2	Survey Lalu Lintas Harian Rata-Rata	45
4.3	Pertumbuhan Volume Kendaraan di Kab.Probolinggo.....	49
4.4	Analisis Kinerja Ruas Jalan Eksisting.....	53
4.5	Trip Assignment.....	55
4.6	Biaya Operasional Kendaraan (BOK).....	57
4.7	Nilai Waktu	77
4.8	Cashflow.....	79
4.9	Analisis Ekonomi	80
4.10	Net Present Value (NPV)	81
4.11	Benefit Cost Ratio (BCR)	83

4.12	Internal Rate of Return (IRR).....	84
4.13	Pay Back Period (PBP)	86
4.14	Analisis Finansial	89
BAB 5. PENUTUP		90
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA		92
LAMPIRAN.....		93



Daftar Gambar

3.1	Gambar Lokasi Penelitian	28
3.5	Diagram Alur Penelitian.....	37
4.1	Gambar Lokasi Penelitian	45
4.2	Diagram Rencana Aliran Dana	79
4.3	Gambar Grafik IRR	85
4.4	Gambar Grafik PBP	88



Daftar Tabel

Tabel 2.1	Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar	12
Tabel 2.2	Konsumsi Minyak Pelumas Dasar	14
Tabel 2.3	Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas Dasar	14
Tabel 2.4	Penelitian Sejenis.....	25
Tabel 3.1	Matriks Penelitian.....	40
Tabel 4.1	Tabel Jam Puncak Arah Pasuruan - Probolinggo.....	46
Tabel 4.2	Tabel Total Volume Harian Arah Pasuruan - Probolinggo.....	46
Tabel 4.3	Tabel Jam Puncak Arah Pasuruan - Probolinggo.....	47
Tabel 4.4	Tabel Total Volume Arah Probolinggo - Pasuruan	47
Tabel 4.5	Tabel Jam Puncak Arah Lumajang - Probolinggo	47
Tabel 4.6	Tabel Total Volume Arah Lumajang - Probolinggo.....	48
Tabel 4.7	Tabel Jam Puncak Arah Probolinggo - Lumajang	48
Tabel 4.8	Tabel Total Volume Arah Probolinggo - Lumajang.....	48
Tabel 4.9	Tabel Pertumbuhan Kendaraan	51
Tabel 4.10	Tabel BOK Tahunan Kendaraan yang Melewati Tol	67
Tabel 4.11	Tabel BOK Tahunan Kendaraan yang Melewati Eksisting	70
Tabel 4.12	Tabel Penghematan BOK.....	74
Tabel 4.13	Tabel Tarif Tol Gempol - Pandaan	80
Tabel 4.14	Tabel Tarif Tol Pasuruan - Probolinggo.....	80
Tabel 4.15	Tabel Perhitungan Pay Back Period.....	86

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sebuah wilayah tertentu ditentukan dari empat faktor utama yaitu ekonomi, faktor sosial budaya, faktor fisik, dan faktor lingkungan (Widyaningsih,2001). Kabupaten Pasuruan adalah salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang terkenal dengan pariwisata dan industrinya, sehingga membuat Kabupaten Pasuruan mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup signifikan hingga mencapai PDRB (Pendapatan Domestik Regional Bruto) sebesar 53.93 juta pada tahun 2015 (BPS Kab. Pasuruan) . Sedangkan Kabupaten Probolinggo yang terletak berdekatan dengan Kab Pasuruan juga mengalami peningkatan pertumbuhan yang cukup signifikan dengan angka PDRB yang sebelumnya pada tahun 2010 sebesar 15.028.135,00 Juta hingga mencapai 23.263.924,40 Juta pada tahun 2014 (BPS Kab. Probolinggo). PDRB merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu negara tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi (BPS Indonesia).

Percepatan pertumbuhan ekonomi suatu daerah perlu didukung oleh sistem transportasi yang baik sehingga mampu menunjang pertumbuhan ekonomi daerah tersebut sesuai dengan UU no 38 tahun 2004 pasal 43. Salah satu poin di pasal undang undang tersebut menerangkan bahwa salah satu fungsi tol adalah meningkatkan hasil guna dan daya guna pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi. Atas dasar ini pemerintah membangun suatu fasilitas jalan tol dimana fasilitas tersebut dapat memacu pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Probolinggo dan Kabupaten Pasuruan.

Pergerakan lalu – lintas dari Pasuruan menuju Probolinggo saat ini dilayani oleh Jalan Pantura yang merupakan jalan arteri primer. Jalan ini secara umum bertipe 4 lajur dua arah dengan beberapa segmen yang terbagi dan tak terbagi. Jalur sepanjang 49.1 Km ini berada di Desa Blandongan, Kecamatan Bugul Kidul, Kota Pasuruan melintas hingga Desa Ketapang, Kecamatan Kademangan, Kota Probolinggo.

Kelayakan pembangunan Jalan Tol Pasuruan - Probolinggo, didapatkan dengan cara merekapitulasi data-data volume kendaraan yang dihitung untuk menganalisis keuntungan atau kerugian yang dapat diperoleh oleh pengguna jalan apabila melintas di Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo dari segi penghematan biaya operasional kendaraan dan nilai waktu. Penilaian kelayakan suatu proyek ini memerlukan suatu parameter yang perlu dianalisis. Beberapa parameter tersebut adalah *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Pay Back Period* (PBP). Beberapa parameter tersebut didapat dengan cara mensurvei volume kendaraan lalu lintas dan kinerja ruas pada jalan eksisting kemudian dilakukan *trip assignment* guna memperoleh persentase jumlah kendaraan yang melewati tol sebagai pemasukan atau *income* dari tol tersebut. *Outcome* atau pengeluaran terdiri dari biaya pembangunan, desain, biaya operasional dan perawatan jalan tol.

Proyek Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo direncanakan sepanjang 31,3 Km dan dibagi menjadi 4 seksi. Tol ini berawal di Desa Grati Tunon, Kecamatan Grati, Pasuruan hingga Desa Sumberkedawung, Kecamatan Leces, Kabupaten Probolinggo. Proyek ini dilaksanakan oleh PT. Waskita Karya (Persero) Tbk. Proyek ini memakan waktu 900 hari kalender dimulai dari 30 Juni 2016.

Keputusan tentang penanaman modal investasi merupakan salah satu keputusan yang paling penting yang harus diambil oleh seorang manajer keuangan. Manajemen dalam mengambil keputusan yang berkenaan dengan perolehan aktiva memerlukan perencanaan dan pertimbangan yang matang. Hal ini disebabkan keputusan tersebut sangat mempengaruhi pihak-pihak yang berkecimpung dalam suatu perusahaan.

Penelitian sebelumnya oleh Citto Pacama F (2013) mengenai analisis kelayakan pembangunan Jalan Tol Gempol – Pasuruan menyebutkan bahwa pembangunan Jalan Tol tersebut dinyatakan layak dari segi ekonomi karena manfaat yang diterima lebih besar daripada biaya yang. Dari segi finansial dinyatakan layak karena pendapatan yang didapat dari tarif tol lebih besar dari biaya investasi yang dikeluarkan.

Sesuai dengan UU no 38 tahun 2004 tentang Jalan, pasal 48 bahwa “Tarif tol dihitung berdasarkan kemampuan bayar pengguna jalan, besar keuntungan biaya operasi kendaraan, dan kelayakan investasi”, maka pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo perlu dilakukan analisis kelayakan pembangunannya, agar tidak mengalami kerugian dari biaya yang dikeluarkan untuk membangun. Selain itu, penelitian ini membantu mengambil keputusan dalam menentukan pemilihan penanaman investasi di dalam suatu proyek yang tepat, dari berbagai alternatif yang dapat dilaksanakan Hal inilah yang mendorong untuk mengadakan penelitian pada Proyek Tol Pasuruan – Probolinggo dengan judul “ Analisis Kelayakan Pembangunan Tol Pasuruan – Probolinggo”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kondisi kinerja lalu lintas sebelum adanya Tol Pasuruan - Probolinggo?
2. Berapa prediksi penghematan waktu tempuh dan penghematan operasional kendaraan yang melewati dan tidak melewati jalan Tol Pasuruan - Probolinggo?
3. Bagaimana kelayakan pembangunan Tol Pasuruan – Probolinggo dari segi ekonomi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi kinerja lalu lintas dengan menghitung volume kendaraan sebelum adanya Tol Pasuruan – Probolinggo.
2. Mengetahui penghematan biaya operasional kendaraan dan selisih nilai waktu akibat pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo.
3. Mengetahui kelayakan pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dari segi ekonomi berupa keuntungan ekonomi investor terhadap apa yang dibangun dalam bentuk analisis NPV, BCR, dan IRR sedangkan segi ekonomis berupa keuntungan baik langsung maupun tak langsung pada konsumen pemakai jalan tol berupa penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan penghematan waktu tempuh (*Travel Time*).

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan perbandingan mengenai analisis kelayakan pembangunan jalan tol Pasuruan - Probolinggo instansi terkait di bidang ini.
2. Sebagai bahan pustaka dan acuan bagi pihak yang akan mengadakan penelitian lanjutan pada permasalahan yang sama.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Jalan yang menjadi studi kasus adalah jalan Tol Pasuruan – Probolinggo.
2. Selama umur rencana dianggap tidak ada perubahan jaringan jalan
3. Tidak melakukan analisis struktur dan perkerasan jalan
4. Analisis kelayakan ditekankan pada segi ekonomi berupa keuntungan ekonomi investor terhadap apa yang dibangun dalam bentuk analisis NPV, BCR dan IRR sedangkan segi ekonomis berupa keuntungan baik langsung maupun tak langsung pada konsumen pemakai jalan tol berupa penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan penghematan waktu tempuh (*Travel Time*).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Tol

Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol (UU 38 tahun 2004). Jalan tol diselenggarakan dengan maksud untuk mempercepat pewujudan jaringan jalan dengan sebagian atau seluruh pendanaan berasal dari pengguna jalan untuk meringankan beban pemerintah.

Jalan tol diselenggarakan dengan tujuan meningkatkan efisien pelayanan jasa distribusi guna menunjukkan pertumbuhan ekonomi dengan perkembangan wilayah dengan memperhatikan rencana induk jaringan jalan. Terdapat beberapa cara untuk mendefinisikan waktu pelayanan, hal itu tergantung kepada apa yang sedang dilayani. Pelayanan berarti memberikan suatu kepuasan bagi si penerima jasa yang di berikan kepada pemberi jasa.

Waktu pelayanan adalah waktu yang diberikan dalam melayani penerima jasa secara efektif dan efisien, dengan waktu cepat dan tepat penerima jasa akan merasa puas. Pertambahan volume lalu lintas yang memakai jalan tol akan menuntut pelayanan yang handal dari pemakai jalan tol tersebut sebagai imbalan dari sejumlah pembayaran tol yang mereka berikan. Target yang menjadi sasaran pelayanan jasa jalan tol terhadap pemakai jasa adalah kelancaran, keamanan dan kenyamanan.

Untuk dapat mencapai sasaran tersebut, ditetapkan sebagai tolak ukur operasionalnya adalah berupa waktu pelayanan di gardu, waktu tempuh jalan tol, tingkat kelancaran, tingkat fasilitas, tingkat keluhan pelanggan dan standar kerataan jalan. Pada situasi dimana terdapat banyak jalur masuk station dan juga tersedia fasilitas pelayanan, maka asumsi pengguna fasilitas pelayanan tunggal dapat dilakukan asalkan aliran kendaraan terbagi secara merata atau sama di antara fasilitas-fasilitas yang ada.

2.2 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan perkotaan dihitung dari kapasitas dasar. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, Persamaan untuk menentukan kapasitas jalan luar kota berdasarkan MKJI 1997 adalah :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \left(\frac{smp}{jam} \right) \quad (2.1)$$

Dimana :

- C = kapasitas
- C_o = kapasitas dasar
- FC_w = faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
- FC_{sp} = faktor penyesuaian akibat pemisahan arah
- FC_{sf} = faktor penyesuaian akibat hambatan

persamaan untuk menentukan kapasitas jalan tol berdasarkan MKJI 1997 adalah :

$$C = C_o \times FC_w \quad (2.2)$$

Dimana:

- C = kapasitas jalan tol (smp/jam)
- C_o = kapasitas dasar jalan tol
- FC_w = faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

2.3 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus jalan terhadap kapasitas jalan, yang digunakan untuk mengetahui perilaku lalu lintas pada suatu simpang ataupun segmen jalan. Derajat kejenuhan ini nantinya digunakan untuk menentukan faktor koreksi lalu lintas (kl) pada perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$DS = Q/C$$

(2.3)

Dimana :

DS = derajat kejenuhan

Q = arus total lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

2.4 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas dihitung untuk nantinya digunakan untuk mencari nilai kecepatan tempuh kendaraan. Kecepatan arus bebas dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini :

a. Kecepatan arus bebas pada jalan luar kota

Berdasarkan MKJI, perumusan kecepatan arus bebas pada jalan luar kota adalah:

1. Kecepatan arus bebas LV

$$FV_{lv} = (Fv_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{rc} \quad (2.4)$$

Dimana :

FV_{lv} = kecepatan arus bebas LV (km/jam)

Fv_o = kecepatan arus bebas dasar LV

FV_w = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu jalan

FFV_{rc} = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan

2. Kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain :

$$FV_{MHV} = FV_{MHV.O} - FFV \times FV_{MHV.O} / Fv_o \quad (2.5)$$

Dimana :

FFV = $FV_o - FV$

FV_o = kecepatan arus bebas dasar LV

FV = kecepatan arus bebas LV

$FV_{MHV.O}$ = kecepatan arus bebas dasar MHV

b. Kecepatan arus bebas pada jalan tol (jalan bebas hambatan)

Berdasarkan MKJI, perumusan kecepatan arus bebas pada jalan tol adalah:

1. kendaraan ringan (LV) pada jalan bebas hambatan adalah:

$$FV = FV_o + FVw \quad (2.6)$$

Dimana :

FV = kecepatan arus bebas LV

FV_o = kecepatan arus bebas dasar LV

FV_w = penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu lintas

2. Kecepatan arus bebas tipe kendaraan :

$$FV_{MHV} = FV_{MHV_o} + FVw \left(\frac{FV_{MHO}}{FV_o} \right) \quad (2.7)$$

Dimana :

F_{v_o} = kecepatan arus bebas dasar LV

F_{V_{MHV.O}} = kecepatan arus bebas dasar MHV

F_{V_{MHV}} = kecepatan arus bebas MHV

F_{V_w} = penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur

2.5 Kecepatan

Kecepatan digunakan sebagai ukuran utama kinerja jalan dan juga sebagai masukan yang penting bagi pengguna jalan dalam analisis ekonomi. Untuk mendapatkan nilai kecepatan rata-rata digunakan grafik hubungan derajat kejenuhan dengan kecepatan arus bebas dari MKJI baik untuk jalan luar kota maupun jalan bebas hambatan.

Trip assignment

Dengan perhitungan *trip assignment* dapat diketahui prosentase kendaraan yang membebani tiap-tiap ruas jalan. *Trip assignment* dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = 50 + \frac{50(d + 0,5t)}{((d - 50)^2 + 4,5)0,5} \quad (2.8)$$

Dimana :

P = Persen Kendaraan yang melewati jalan tol Gempol –Pasuruan

d = Jarak yang dihemat bila menggunakan jalan tol Pasuruan -
Probolinggo (mil)

t = Waktu yang dihemat bila menggunakan jalan tol Pasuruan -
Probolinggo (menit)

2.6 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya Operasional Kendaraan yang digunakan dalam studi ini adalah dengan menggunakan formula Jasa Marga. Dalam formula Jasa Marga komponen Biaya Operasi Kendaraan dibagi menjadi 6 (enam) kategori, yaitu:

Konsumsi Bahan Bakar

Formula yang digunakan adalah:

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBM dasar} [1 \pm (kk + kl + kr)]$$

dimana:

Konsumsi BBM dasar dalam liter/1000km, sesuai golongan:

- Gol I = $0.0284V^2 - 3.0644V + 141.68$
- Gol Iia = $2.26533 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$
- Gol Iib = $2.90805 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$

kk = koreksi akibat kelandaian (lihat **Tabel 2.1**)

kl = koreksi akibat kondisi lalu lintas (lihat **Tabel 2.1**)

kr = koreksi akibat kerataan permukaan jalan (*roughness*) (lihat **Tabel 2.1**)

Tabel 2.1 Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan Golongan I, Iia, Iib

Faktor	Batasan	Nilai
Koreksi Kelandaian Negatif (kk)	$G < -5\%$	-0.337
	$-5\% \leq G < 0\%$	-0.158
Koreksi Kelandaian Positif (kk)	$0\% \leq G < 5\%$	0.400
	$G \geq 5\%$	0.820
Koreksi Lalu Lintas (kl)	$0 \leq DS < 0.6$	0.050
	$0.6 \leq DS < 0.8$	0.185
Koreksi Kerataan (kr)	$DS \geq 0.8$	0.253
	$< 3\text{m/km}$	0.035
	$\geq 3\text{m/km}$	0.085

Sumber : Modul Perhitungan BOK Cara Jasa Marga

Konsumsi Minyak Pelumas

Formula:

$$\text{Konsumsi Pelumas} = \text{Konsumsi pelumas dasar} * \text{faktor koreksi}$$

Konsumsi minyak pelumas dasar dapat dilihat pada **Tabel 2.2** sedangkan faktor koreksi dapat dilihat pada **Tabel 2.3**



Tabel 2.2 Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)

Kecepatan (km/j)	Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
10-20	0.0032	0.0060	0.0049
20-30	0.0030	0.0057	0.0046
30-40	0.0028	0.0055	0.0044
40-50	0.0027	0.0054	0.0043
50-60	0.0027	0.0054	0.0043
60-70	0.0029	0.0055	0.0044
70-80	0.0031	0.0057	0.0046
80-90	0.0033	0.0060	0.0049
90-100	0.0035	0.0064	0.0053
100-110	0.0038	0.0070	0.0059

Sumber : Modul Perhitungan BOK Cara Jasa Marga

Tabel 2. 3. Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas terhadap Kondisi Kerataan Permukaan

Nilai Kerataan	Faktor Koreksi
<3 m/km	1.00
>3 m/km	1.50

Sumber : Modul Perhitungan BOK Cara Jasa Marga

Konsumsi Ban

Formula:

$$\square \text{ Golongan I} \quad \rightarrow \quad Y = 0.0008848V - 0.0045333$$

$$\square \text{ Golongan IIa} \quad \rightarrow \quad Y = 0.0012356V - 0.0064667$$

$$\square \text{ Golongan IIb} \quad \rightarrow \quad Y = 0.0015553V - 0.0059333$$

Dimana:

Y = Pemakaian ban per 1000km

Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari dua komponen yang meliputi biaya suku cadang biaya jam kerja mekanik. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

Suku Cadang:

$$\square \text{ Golongan I} \quad \rightarrow \quad Y = 0.0000064V + 0.0005567$$

$$\square \text{ Golongan IIa} \quad \rightarrow \quad Y = 0.0000332V + 0.0020891$$

$$\square \text{ Golongan IIb} \quad \rightarrow \quad Y = 0.0000191V + 0.0015400$$

Dimana:

Y = Pemeliharaan suku cadang per 1000km

Y' = Y* harga kendaraan (Rp/1000km)***Jam kerja mekanik:***

$$\square \text{ Golongan I} \quad \rightarrow \quad Y = 0.00362V + 0.36267$$

$$\square \text{ Golongan IIa} \quad \rightarrow \quad Y = 0.02311V + 1.97733$$

$$\square \text{ Golongan IIb} \quad \rightarrow \quad Y = 0.01511V + 1.21200$$

Dimana:

Y = jam montir per 1000km

Y' = Y * upah kerja per jam (Rp/1000km)

Depresiasi

Formula yang digunakan:

□ Golongan I → $Y = 1/(2.5V+125)$

□ Golongan IIa → $Y = 1/(9.0V+450)$

□ Golongan IIb → $Y = 1/(6.0V+300)$

Dimana:

Y = depresiasi per 1000 km

Y' = Y * setengah nilai kendaraan (Rp./1000km)

Bunga Modal

Formula yang digunakan:

$$INT = AINT / AKM$$

$$INT = 0.22\% * \text{Harga kendaraan baru} \quad (\text{Rp}/1000\text{km})$$

Dimana:

$AINT$ = Rata-rata bunga modal tahunan dari kendaraan yang diekspresikan sebagai fraksi dari harga kendaraan baru = $0.01 * (AINV/2)$

$AINV$ = Bunga modal tahunan dari harga kendaraan baru

AKM = Rata-rata jarak tempuh tahunan (kilometer) kendaraan

Asuransi

Formula yang digunakan:

$$\square \text{ Golongan I} \quad \rightarrow \quad Y = 38/(500V)$$

$$\square \text{ Golongan IIa} \quad \rightarrow \quad Y = 60/(2571.42857V)$$

$$\square \text{ Golongan IIb} \quad \rightarrow \quad Y = 61/(1714.28571V)$$

Dimana:

Y = Asuransi per 1000 km

Y' = Y *nilai kendaraan (Rp/1000km)

2.7 Metode Penilaian Investasi

Menentukan apakah suatu usul investasi dapat diterima atau tidak, layak atau tidak dilaksanakannya investasi tersebut, maka analisis secara teliti untuk menyusun usul-usulan investasi perlu diperhatikan.

Berbagai metode penilaian proyek investasi atau metode untuk menyusun “Rangking” dalam usul-usul investasi, jadi menurut Sutoyo Siswanto, *Studi Kelayakan Proyek* (2001 : 118) dalam hal ini hanya dibicarakan 3 (tiga) metode penilaian investasi dalam penyusunan proyek, yaitu :

- a. *Net present value*
- b. *Internal rate of return*
- c. *Profitability index*

Pada dasarnya metode penilaian investasi tersebut akan diuraikan pada masing-masing tersendiri, sehingga lebih jelas dari masing-masing peranannya, sebagai berikut:

- a. *Net present value*

Net present value, metode ini memperhatikan *time value of money*, maka proses yang selalu digunakan dalam menghitung *net present value* (NPV) adalah merupakan prosentase atau *cash flow* yang didiskontokan atau dasar biaya modal (*cost of capital*), atau *rate of return* yang diinginkan. Metode ini pertama-tama yang

dihitung adalah nilai sekarang (*present value*) dari proses yang diharapkan atau dasar *discount rate* tertentu. Jumlah *present value* dari keseluruhan proses selama usianya dapat dikurangi dengan *present value* dari jumlah investasinya (*initial investment*). Disebutkan sebelumnya sebagai rumus perhitungan-perhitungan investasi dengan memasukkan suku/tingkat bunga di dalamnya.

Suku bunga dapat juga digunakan pada perhitungan-perhitungan analisis kelayakan investasi statis dalam perhitungan mencari alternatif investasi terbaik. Dalam penggunaan metode penilaian sekarang (*present value*) sebagaimana dilihat di depan, maka $V = P (1 + i)^n$, atau rumus secara umum $V_n = P (1 + i)^n$, yang berarti bahwa n adalah tahun mendatang, nilai uang sebenarnya P sekarang adalah nilai P dikali faktor pengali bunga berganda yaitu $(1 + i)^n$ faktor ini disebut faktor kompon (Siswanto Sutoyo, 2002 : 15). Sebaliknya bila ada jumlah uang tertentu di masa depan, misalnya n adalah tahun mendatang, maka dapat dicari nilai sekarang dengan formula, sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+v)^t} - I_0 \quad (2.9)$$

dimana :

CF = aliran kas per tahun pada periode t

I_0 = investasi awal pada tahun 0

v = suku bunga (*discount rate*)

n = jumlah tahun

t = tahun ke

NPV disini sebenarnya adalah singkatan dari *Net Present Value* (nilai sekarang). Analisis proyek, rumus dibuat sedemikian rupa sehingga semua pengeluaran dan penerimaan proyek tercatat dengan teratur, dari tahun ke tahun.

b. *Internal Rate of Return (IRR)*

Internal rate of return sebagai penilaian usulan investasi lain yang menggunakan *discount cash flow* ialah apa yang disebut *internal rate of return (IRR)*. Pengertian *internal rate of return* itu sendiri dapat didefinisikan sebagai tingkat bunga akan menjadikan jumlah nilai sekarang dari *proceeds* yang diharapkan akan diterima (*PV. Of future proceeds*) sama dengan jumlah nilai sekarang dari pengeluaran modal (*PV. Of capital outlays*). Pada dasarnya *internal rate of return* harus dicari *trian and error* dengan serba coba-coba.

Menurut perhitungan P.V. dari *proceeds* dari suatu *internal rate of return (IRR)* (Siswanto Sutoyo, 2002 : 115) dengan formula :

$$IRR = i' + \frac{NPV}{(NPV' + NPV'')} (i'' - i') \quad (2.10)$$

Dalam penggunaan metode interpolasi perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Dipilih dari discount rate yang dianggap dekat dengan nilai IRR yang benar, lalu dihitung NPV dari arus benefit dan biaya.
2. Dalam mengadakan interpolasi hendaknya diantara NPV yang positif dan NPV yang negatif. Jika positif berarti DF-nya masih terlalu rendah sedangkan bila negatif, berarti DF-nya sudah terlalu tinggi.
3. Perbedaan antara DF atau bunga yang mengadakan NPV positif dengan DF yang menghasilkan negatif diusahakan yang melebihi 5 % perbedaan yang lebih besar dari 5 % lebih banyak mengandung kemungkinan kesalahan dibandingkan dengan yang lima persen atau lima lebih kecil.

Sesuai dengan rumus di atas, maka dapat dijelaskan sebagai berikut :

NPV' = NPV yang positif

NPV'' = NPV yang negatif

i' = Tingkat bunga menghasilkan NPV positif

i'' = Tingkat bunga menghasilkan NPV negatif

Berdasarkan hasil perhitungan IRR diperoleh jika *internal rate of returns* sama dengan nilai i yang berlaku sebagai *social discount rate* maka *Net Present Value* proyek itu adalah sebesar 0, atau sering disebut *go preject*. *Internal rate of return* yang diperoleh bila lebih kecil dari *social discount rate* maka proyek tersebut tidak fisibel (*no go project*)

c. *Benefit Cost Ratio (BCR)*

Profitability index adalah merupakan perbandingan nilai sekarang aliran kas masuk pada masa yang akan datang dengan nilai sekarang aliran kas keluar.

$$BCR = \frac{B}{C} \quad (2.11)$$

Dimana:

B = Benefit (Income)

C = Cost (Outcome)

Kriteria penilaian proyek investasi berdasarkan *BCR* adalah :

$PI > 1$, maka proyek investasi layak

$PI < 1$, maka proyek investasi tidak layak

d. *Pay Back Period*

Analisis Pay Back Period bertujuan untuk mengetahui seberapa lama suatu investasi dapat dikembalikan saat terjadinya BEP (Break Even-Point). Lamanya waktu pengembalian (k) saat kondisi BEP adalah :

$$k = \sum_{t=0} CF \geq 0$$

Dimana :

k = Periode pengembalian

CF = Cashflow periode ke t

2.8 Pengertian *Cash Flow*

Cash flow adalah merupakan suatu alat yang sangat berguna untuk menentukan dana yang diperlukan oleh perusahaan guna menjalankan fungsinya. Dalam arti bahwa perusahaan membutuhkan modal kerja sesuai dengan kegiatan perusahaan, agar fungsi manajemen terarah dan terkontrol utamanya penggunaan keuangan pada perusahaan.

Cash flow merupakan suatu taksiran dari total penerimaan yang diharapkan akan dapat diperoleh, yang disebut *cash in flow* selanjutnya menutupi pengeluaran-pengeluaran yang diperkirakan akan timbul selama periode tertentu atau *cash out flow*.

Hubungan ini Giatman, M Ekonomi Teknik (2011 : 31) mengemukakan pengertian “*cash flow* adalah Data tentang uang masuk dan uang keluar dari suatu kegiatannya merupakan suatu catatan pembukuan yang dihitung untuk setiap periode waktu tertentu”.

Ada dua cara metode dalam menyelesaikan untuk menghitung *cash flow* adalah:

1. *Cash receipt and disbursement method*, yaitu metode ini berdasarkan atas rencana laba, dalam penyusunan dan proyeksinya meliputi penjualan dan pola penerimaannya serta di lain pihak biaya yang dikeluarkan. Pada metode ini baik digunakan untuk penyusunan anggaran kas yang bersifat jangka pendek. Jadi dapatlah dikatakan bahwa proyeksi *cash flow*, dengan menggunakan metode *cash flow receipt and disbursement* yang dapat diketahui total penerimaan dan pengeluaran yang akan timbul dalam perusahaan.
2. *Net income cash flow*, dengan dasar yang menjadi titik tolak ukur dalam penyusunan proyeksi *cash flow* adalah *income statement* dari perusahaan, sebab dari sinilah dapat dihitung kas, baik sumber maupun penggunaan kas dilakukan oleh perusahaan. Metode ini digunakan untuk proyeksi kas yang bersifat jangka panjang proyeksi *cash flow* dengan *net income cash flow* digunakan untuk proyeksi, dengan menggunakan *net present value* (NPV) sebagai alat evaluasi dalam rencana investasi untuk melihat kemungkinan layak atau tidaknya rencana tersebut untuk dilaksanakan.

2.9 Pengertian Biaya

Untuk menghasilkan sesuatu apakah itu barang atau jasa maka perlulah dihitung dan diketahui besarnya biaya yang dikeluarkan atau yang diperlukan dan kemungkinan memperoleh pendapatan yang mungkin diterima. Setiap pengorbanan biaya selalu diharapkan akan mendatangkan hasil yang lebih besar dari yang telah dikorbankan tersebut pada masa yang akan datang.

Dengan demikian, seorang pengusaha hendaknya dapat mengetahui bagaimana besarnya pengorbanan dalam proses produksi. Dalam hal ini, total biaya selalu dapat dihitung dan dapat dibandingkan dengan total penerimaan yang mungkin dapat diperoleh dengan kemungkinan laba yang akan diperoleh.

Berbicara mengenai masalah biaya merupakan suatu masalah yang cukup luas, oleh karena di dalamnya terlihat dua pengertian yang saling berhubungan. Oleh Giatman, M Ekonomi Teknik (2011 : 15), menyatakan bahwa:

1. Biaya (*cost*) adalah semua pengorbanan yang dibutuhkan dalam rangka mencapai suatu tujuan yang diukur dengan nilai uang.
2. Pengeluaran (*espen*) sejumlah uang yang dikeluarkan dalam rangka mendapatkan sesuatu hasil yang diharapkan.

Demikian halnya bagi konsumen, biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh alat pemuas kebutuhannya atau merupakan pendapatan bagi pihak yang memberikan alat pemuas kebutuhan tersebut. Oleh Ikatan Akuntansi Indonesia, (1994: Pasal I ayat 1) dikatakan bahwa:

“Biaya (*cost*) adalah jumlah yang diukur dalam satuan uang, yaitu pengeluaran-pengeluaran dalam bentuk konstan atau dalam bentuk pemindahan kekayaan pengeluaran modal saham, jasa-jasa yang disertakan atau kewajiban-kewajiban yang ditimbulkannya, dalam hubungannya dengan barang-barang atau jasa-jasa yang diperoleh atau yang akan diperoleh pada masa yang datang, karena mengeluarkan biaya berarti mengharapakan pengembalian lebih banyak”. Dari definisi dan pengertian biaya diatas, dapat dikatakan bahwa pengertian biaya yang dikemukakan di atas adalah suatu hal yang masih merupakan pengertian secara luas karena semua yang tergolong dalam pengeluaran secara nyata keseluruhannya termasuk biaya.

2.10 Penelitian Sejenis

Berbagai penelitian telah dilakukan tentang analisis kelayakan investasi pada jalan tol, diantaranya adalah sebagai berikut :



Tabel 2.4 Penelitian Sejenis

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Output
1	Citto Pacama Fajrina	Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Gempol – Pasuruan, 2013.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk menganalisis kondisi lalu lintas sebelum adanya jalan tol Gempol – Pasuruan. 2. Untuk menghitung penghematan biaya operasional kendaraan dan selisih waktu tempuh. 3. Untuk menganalisis kelayakan pembangunan jalan tol Gempol – Pasuruan dari segi ekonomi dan finansial. 	<p>Metode MKJI 1997.</p> <p>Jasa Marga.</p> <p>Analisis NPV, BCR, IRR, PBP.</p>	<p>Dari segi ekonomi pembangunan jalan tol Gempol – Pasuruan layak karena manfaat yang diterima lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan</p> <p>Dari segi finansial pembangunan jalan tol Gempol- Pasuruan layak karena pendapatan yang diterima dari tariff tol lebih besar dari biaya investasi yang dikeluarkan.</p>

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Output
2.	A.A, Astri Dewi	Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Jalan Tol Benoa – Bandara – Nusa Dua, 2013.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk menganalisis kinerja jalan eksisting tanpa adanya jalan tol Tol Benoa – Bandara – Nusa Dua. 2. Untuk menganalisis besar tariff tol yang dapat diberlakukan. 3. Untuk menganalisis kelayakan finansial investasi pembangunan jalan tol sesuai manfaat yang diperoleh dan biaya yang diperlukan. 	<p>Metode MKJI 1997.</p> <p>Analisis NPV, BCR, IRR dan PBP.</p>	<p>Dengan dibukanya jalan tol Tol Benoa – Bandara – Nusa Dua tahun 2013, kinerja ruas jalan eksisting pada umumnya menjadi lebih baik dengan tingkat pelayanan E dan tingkat kejenuhan 0.78.</p> <p>Secara umum proyek pembangunan jalan tol Tol Benoa – Bandara – Nusa Dua tidak layak secara finansial.</p>

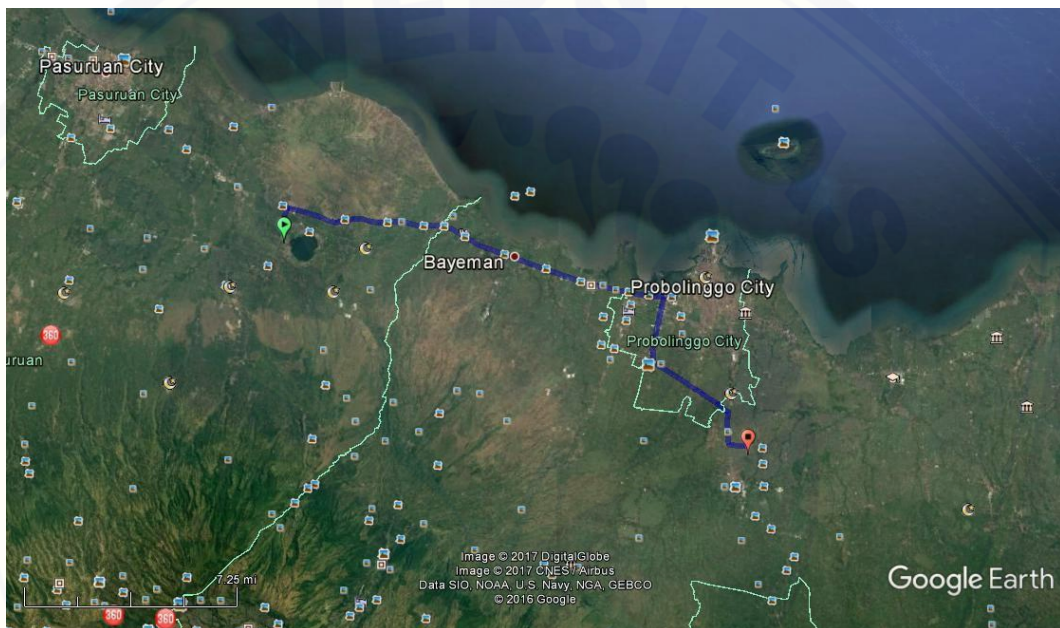
No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Output
3.	Ikhwan Tri Kuncahyo	Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, 2017.	1. Untuk menganalisis kondisi lalu lintas sebelum adanya jalan tol Gempol – Pasuruan. 2. Untuk menghitung penghematan biaya operasional kendaraan dan selisih waktu tempuh. 3. Untuk menganalisis kelayakan pembangunan jalan tol Gempol – Pasuruan dari segi ekonomi dan finansial.	Metode MKJI 1997 Jasa Marga Analisis NPV, BCR, IRR, PBP	

Sumber : Studi Pustaka

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Objek penelitian ini adalah Proyek Tol Pasuruan – Probolinggo yang berawal dari Desa Gratitunon, Kecamatan Grati, Kabupaten Pasuruan dan berakhir di Desa Sumberkedawung, Kecamatan Leces, Kabupaten Probolinggo.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

(Sumber : www.google.com/earth)

3.2 Jenis dan Sumber Data

Data yang diperlukan untuk penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu, data primer dan data sekunder. Data tersebut digunakan untuk bahan analisis selanjutnya.

1. Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan melaksanakan survei pengamatan langsung di lapangan untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Dalam hal ini data primer adalah:
 - a. Data geometrik jalan eksisting berupa lebar jalan, tipe jalan, alinyemen dan jarak kereb didapat dari survei jalan eksisting.
 - b. Data volume lalu lintas harian didapat dari survei jalan eksisting,
 - c. Data kecepatan jalan eksisting berupa kecepatan sesaat pengguna jalan, didapat dari survei jalan eksisting.
 - d. Data biaya operasional kendaraan berupa harga komponen kendaraan dan harga BBM didapat dari survei dealer, bengkel dan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).
 - e. Data income pemasukan jalan tol berasal dari perhitungan *Trip Assignment*.
2. Data Sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada. Instansi yang terkait dalam penelitian ini adalah :
 - a. Data statistik sosial ekonomi, didapat dari BPS Kab. Probolinggo.
 - b. Data biaya pembangunan jalan sebagai *outcome*, didapat dari PT. Waskita Karya.
 - c. Data geometrik rencana jalan tol, didapat dari PT.Waskita Karya.
 - d. Laporan/data studi terdahulu .

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data serta keterangan yang diperlukan dalam penyusunan proposal ini, maka digunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Penelitian pustaka (*literature review*), yaitu penelitian yang dilakukan dengan jalan mentelaah secara langsung terhadap beberapa buku sebagai bahan pustaka, serta karangan ilmiah yang erat kaitannya dengan masalah yang dibahas.
2. Penelitian lapang (*field research*), yaitu penelitian yang dilakukan dengan jalan mengadakan kunjungan lapang pada obyek penelitian yang telah ditetapkan. Untuk mengumpulkan data lapang yang diperlukan, digunakan teknik / metode, sebagai berikut :

A. Survei Volume Lalu Lintas

1. Peralatan yang diperlukan
 - a. *Tally counter* (alat pencacah),
 - b. Jam tangan untuk penunjuk waktu periode survei dan interval,
 - c. Formulir isian survei,
 - d. Alas dan peralatan tulis menulis,
 - e. Identitas dan surat ijin survei.

2. Prosedur Survei

- a. Menyiapkan peralatan yang diperlukan,
- b. *Surveior* menempati suatu titik yang tetap di tepi jalan, sedemikian sehingga mendapatkan pandangan yang jelas,
- c. Petugas mencatat setiap kendaraan yang melintasi titik yang telah ditentukan setiap interval waktu yang telah ditetapkan pada formulir survei,
 - a. Pencacahan secara manual dapat dilakukan tanpa alat yaitu dengan mencoretkan garis pada formulir survei,
 - b. Pencacahan dengan alat (*counter/hand tally*) dilakukan secara komulatif dan memindahkan nilai komulatif ke dalam formulir survei setiap akhir periode,
 - c. Melakukan pencatatan data secara terpisah untuk setiap arah arus lalu lintas dan setiap lajur,
 - d. Menggunakan interval /periode setiap 15 menit untuk survei sekitar 1 – 2 jam.

B. Survei Geometrik Jalan Eksisting

1. Peralatan yang diperlukan

- a. Peralatan tulis menulis,
- b. Alat ukur jarak (*walking distance* atau *rol meter*).

2. Prosedur Survei

- a. Menyiapkan peralatan yang diperlukan,
- b. Menentukan ruas jalan dan segmen yang akan disurvei,
- c. Melakukan pengukuran dan pencatatan geometri jalan meliputi :
 1. Tipe Jalan,
 2. Lebar Jalur dan lajur lalu lintas,
 3. Panjang ruas jalan dan atau segmen jalan,

4. Jarak kereb dengan penghalang, lebar bahu dan lebar median,
 5. Alinyemen jalan.
- d. Melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap pengaturan lalu lintas, meliputi :
1. Pemisahan arah lalu lintas,
 2. Komposisi lalu lintas.
- e. Melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap pengaturan lalu lintas, meliputi :
1. Batas kecepatan,
 2. Pembatasan parker dan berhenti sepanjang sisi jalan,
 3. Pembatasan akses tipe kendaraan tertentu,
 4. Pembatasan akses dari lahan samping jalan.
- f. Melakukan pencacahan, pengamatan dan pencatatan terhadap aktivitas samping jalan meliputi:
1. Pejalan kaki,
 2. Angkutan umum, parker dan kendaraan lain berhenti,
 3. Kendaraan lambat (misalnya becak, kereta kuda),
 4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan.

C. Survei Kecepatan Sesaat (*Spot Speed*)

1. Peralatan yang diperlukan
 - a. Alat ukur (*rol meter* atau *walking distance*),
 - b. *Stopwatch*,
 - c. Formulir isian survei,
 - d. Peralatan menulis.

2. Prosedur Survei

- a. Menentukan lokasi survei yang tetap di jalan sesuai survei volume lalu lintas,
- b. Menentukan jarak antara 20-100 M diukur secara akurat dengan memberi tanda pada setiap batas jarak,
- c. Menyiapkan formulir survei dan peralatan survei,
- d. Pada setiap ujung titik yang telah ditetapkan, menempatkan 1 orang pengamat berdiri,
- e. Pengamat pertama menurunkan tanganya sebagai pemberi tanda begitu sebuah kendaraan melewatinya dan pengamat kedua memulai menekan *stopwatch*,
- f. Pengamat kedua menghentikan *stopwatch* begitu kendaraan yang diamati melewatinya dan kemudia mencatat waktunya,
- g. Melakukan pengulangan untuk setiap jenis kendaraan dan untuk setiap periode waktu survei volume lalu lintas.

D. Survei Biaya Operasional Kendaraan

1. Peralatan yang diperlukan
 - a. Alat menulis.
2. Prosedur survei
 - a. Menyiapkan peralatan yang diperlukan,
 - b. Mendatangi bengkel resmi untuk tiap jenis kendaraan,
 - c. Melakukan wawancara mengenai harga komponen suatu kendaraan.

3.4 Metode Pengolahan

Menurut MKJI,1997,dalam perhitungan kinerja ruas jalan ada beberapa variabel yang dipakai, diantaranya:

A. Peramalan Volume Kendaraan

Meramalkan volume kendaraan dihitung dari tahun 2016 sampai dengan 2026 dengan menggunakan rumus :

$$F = P(1 + i)^n \quad (3.1)$$

dimana:

F = volume pada tahun yang diinginkan,

P = volume pada tahun 2012,

i = faktor pertumbuhan kendaraan,

n = rentang waktu pertumbuhan (tahun).

B. Kapasitas Jalan

Menentukan Kapasitas Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo sebagai arus maksimum yang dapat melalui suatu titik di jalan dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan empat-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah). Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp).

C. Derajat Kejenuhan (DS)

Menentukan Derajat Kejenuhan sebagai rasio terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan Tol Pasuruan - Probolinggo. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat Kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam.

D. Kecepatan Arus Bebas

Menentukan Kecepatan Arus Bebas sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi (MKJI 1997).

E. Kecepatan

Menentukan Kecepatan yang digunakan sebagai ukuran utama kinerja jalan dan juga sebagai masukan yang penting bagi pengguna jalan dalam analisis ekonomi. Untuk mendapatkan nilai kecepatan rata-rata digunakan grafik hubungan derajat kejenuhan dengan kecepatan arus bebas dari MKJI baik untuk jalan luar kota maupun jalan bebas hambatan.dua arah.

F. Trip Assignment

Menentukan *Trip Assignment* untuk mengetahui prosentase kendaraan yang membebani tiap-tiap ruas jalan.

G. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Perhitungan Biaya operasional kendaraan (BOK) baik jalur eksisting maupun jalur rencana dengan metode yang digunakan untuk menghitung biaya operasional kendaraan dalam tugas akhir ini adalah dengan menggunakan formula Jasa Marga. Biaya operasional kendaraan (BOK) adalah biaya yang digunakan kendaraan untuk beroperasi dari suatu tempat menuju ke tempat yang lain (aktifitas transportasi). Parameter yang digunakan untuk menghitung biaya operasional kendaraan adalah harga dari tiap-tiap komponen pada berbagai jenis kendaraan dan kecepatan.

H. Penghematan BOK

Setelah perhitungan BOK setiap kendaraan, dapat dicari total BOK saat kondisi jalur eksisting maupun kondisi jalan tol. Setelah itu, penghematan BOK dapat dihitung dengan cara mencari selisih antara BOK kondisi jalur eksisting dengan dibangun jalan tol

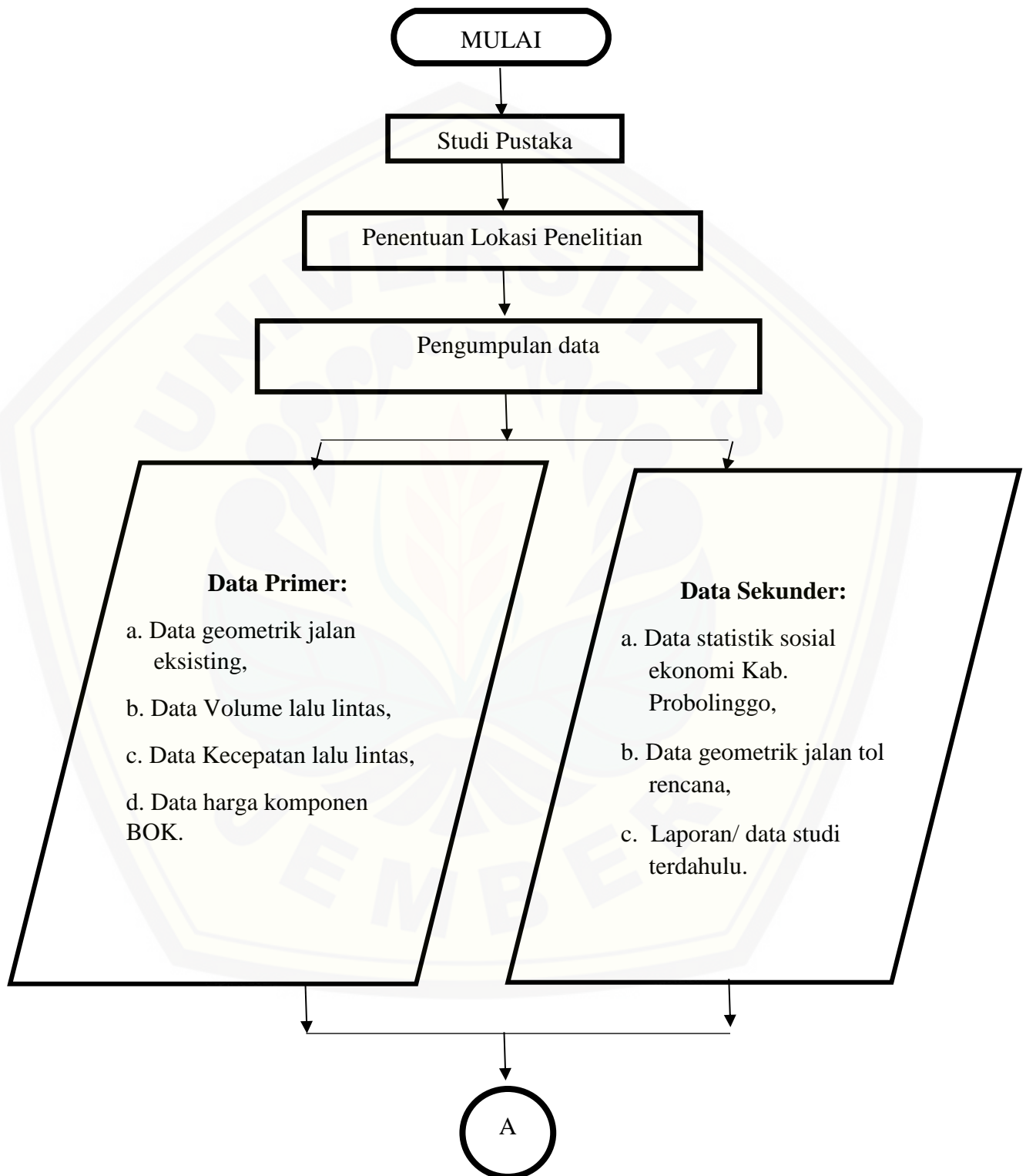
I. WAKTU TEMPUH

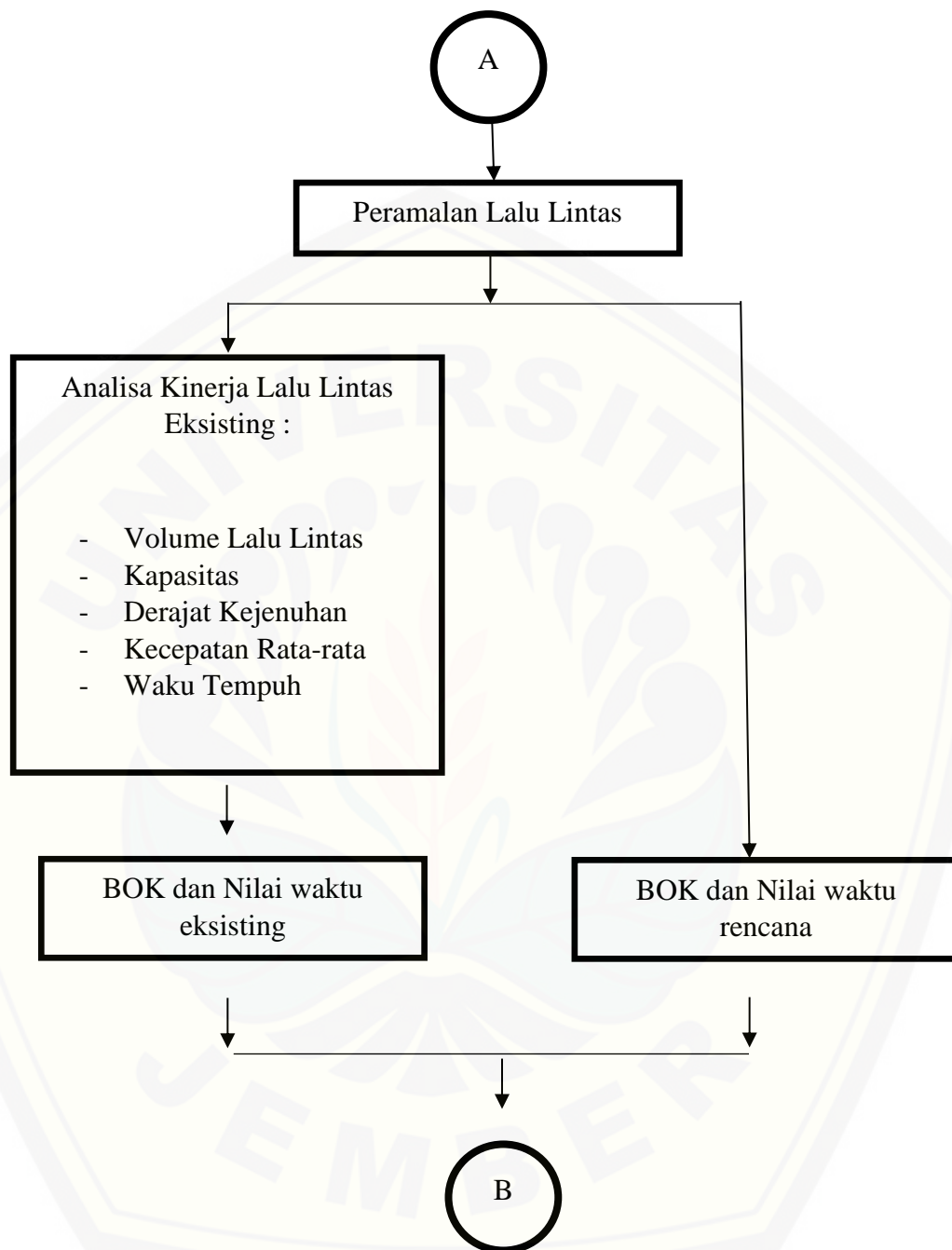
Menentukan nilai waktu per tahun, waktu tempuh kendaraan dan jumlah kendaraan per hari selama 1 tahun. Setelah didapatkan nilai waktu setiap kendaraan, dapat dicari nilai waktu jalur eksisting dan dengan jalur rencana.

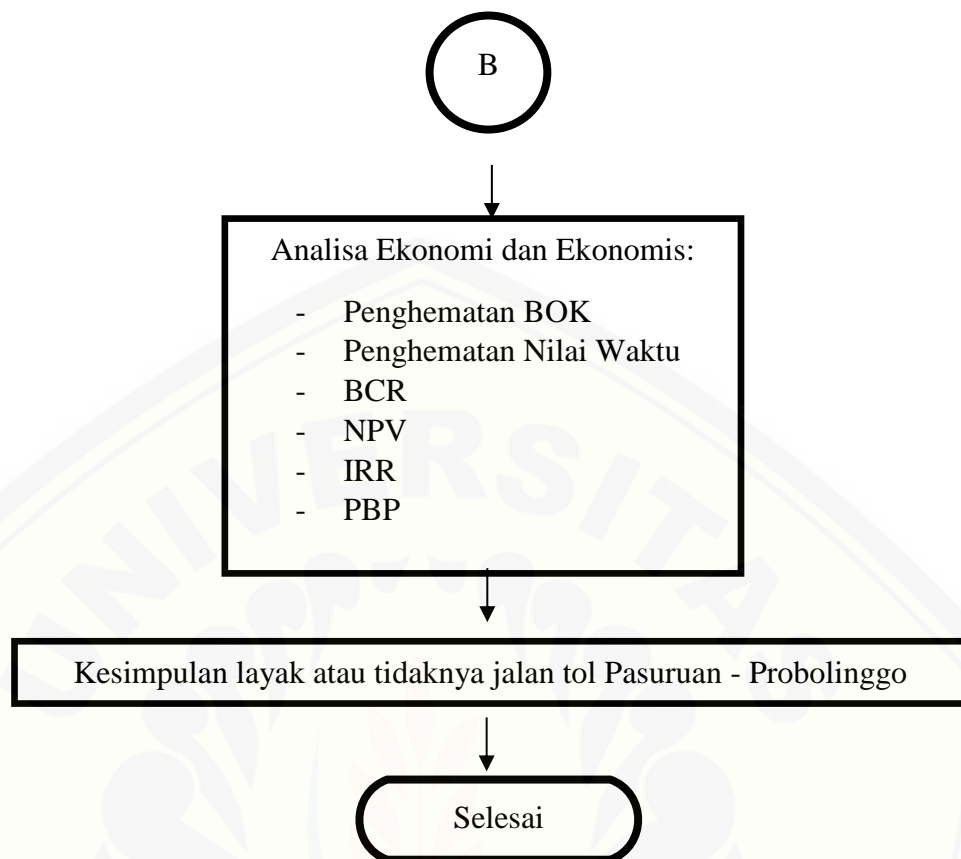
J. Analisis Ekonomi

Analisis Ekonomi tol Pasuruan – Probolinggo menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) & *Benefit Cost Ratio* (BCR). Data analisis diperoleh dari perhitungan arus kas disertai asumsi – asumsi berdasarkan inflasi.

3.5 Diagram Alur Penelitian







Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian

3.6 Matriks Penelitian

Tabel 3.1 Matriks Penelitian

No	Rumusan Masalah	Tujuan	Batasan Masalah	Indikator	Variabel	Sumber Data	Metode Penelitian
1	Bagaimana kondisi kinerja lalu lintas sebelum adanya Tol Pasuruan – Probolinggo?	Mengetahui kondisi kinerja lalu lintas sebelum adanya Tol Pasuruan – Probolinggo.	<ol style="list-style-type: none"> Jalan yang menjadi studi kasus adalah jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Selama umur rencana dianggap tidak ada perubahan jaringan jalan, Tidak melakukan analisis struktur dan perkerasan jalan, 	<ol style="list-style-type: none"> Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Waktu tempuh. 	<ol style="list-style-type: none"> Volume lalu lintas harian rata-rata 	Survey Lapangan	Metode MKJI 1997

No	Rumusan Masalah	Tujuan	Batasan Masalah	Indikator	Variabel	Sumber Data	Metode Penelitian
2.	Berapa prediksi selisih waktu tempuh dan penghematan biaya operasional kendaraan sebelum dan sesudah adanya Tol Pasuruan – Probolinggo?	Mengetahui penghematan waktu tempuh dan penghematan biaya operasional kendaraan sebelum dan sesudah adanya Tol Pasuruan – Probolinggo.	4. Tidak melakukan analisis kinerja simpang, 5. Tidak menghitung tarif tol, 6. Analisis investasi ditekankan pada nilai manfaat.	1. Peramalan Lalu lintas, 2. Biaya Operasional Kendaraan (BOK), 3. Penghematan BOK,	Persen kendaraan yang melewati jalan tol, BOK eksisting, BOK eksisting dan jalan tol,	<i>Trip Assignment</i> , Survei harga lapangan, Perhitungan perbandingan	<i>Trip Assignment</i> Jasa Marga

No	Rumusan Masalah	Tujuan	Batasan Masalah	Indikator	Variabel	Sumber Data	Metode Penelitian
				4. Penghematan waktu tempuh	Waktu tempuh eksisting dan jalan tol.	Perhitungan pembandingan	-
3	Bagaimana kelayakan pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo dari segi ekonomi?	Mengetahui kelayakan pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo dari segi ekonomi.		1. NPV	<i>Cashflow income dan Cashflow outcome</i>	<i>Income</i> bersumber dari <i>Trip Assignment</i> dan <i>outcome</i> bersumber dari asumsi	Perhitungan NPV

No	Rumusan Masalah	Tujuan	Batasan Masalah	Indikator	Variabel	Sumber Data	Metode Penelitian
				2. BCR	<i>Benefit dan Cost</i>	Perhitungan NPV	Perhitungan BCR
				3. IRR	Suku Bunga	Perhitungan NPV	Perhitungan IRR
				4. PBP	<i>Cashflow income dan Cashflow outcome</i>	<i>Income</i> bersumber dari <i>Trip Assignment</i> dan <i>outcome</i> bersumber dari asumsi	Perhitungan PBP

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan hasil perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan survei volume dan analisis kinerja ruas dengan menggunakan metode MKJII 1997 didapatkan kondisi kinerja lalu lintas sebelum adanya Tol Pasuruan – Probolinggo di titik Kecamatan Grati dengan nilai DS rata-rata 0.69 dan nilai DS tertinggi sebesar 0.77. Pada titik Kecamatan Leces dengan DS rata-rata sebesar 0.60 dan nilai DS tertinggi sebesar 0.73.

2. Berdasarkan analisis Penghematan waktu tempuh dengan menggunakan metode MKJI 1997 diketahui penghematan waktu tempuh (*Travel Time*) sebesar :

Golongan I = 36.68 %

Golongan II = 41.22 %

Golongan III = 66.55 %

Golongan IV = 54.62 %

Golongan V = 58.46 %

dan analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dengan menggunakan metode Bina Marga menghasilkan nilai penghematan sebesar :

Golongan I = 11.42 %

Golongan II = 12.17 %

Golongan III = 13.12 %

Golongan IV = 12.98 %

Golongan V = 13.12 %

3. Secara finansial jumlah NPV sebesar Rp 789.355.440.376,- ($NPV > 0$), nilai BCR sebesar 1.26982 ($BCR > 1$) dan nilai IRR 8.8 % $>$ 6.8 % (tingkat suku bunga). Sehingga secara finansial proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo layak karena pendapatan yang didapatkan dari tarif tol lebih besar dari biaya investasi yang dikeluarkan.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya jika mengambil tema yang berhubungan dengan instansi tertentu sebaiknya pengurusan surat-surat dijadwalkan sebaik-baiknya agar segera ditindak lanjuti.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2017. *Kabupaten Probolinggo Dalam Angka*. Indonesia:

BPS Kabupaten Probolinggo.

Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.

Indonesia: Departemen PU, Dirjen Bina Marga

Dewi, A.A Astri. 2013. Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Jalan Tol

Benoa – Bandara – Nusa Dua. Skripsi. Bali. Fakultas Teknik. Universitas Udayana.

Fajrinia, Citto Pacama. 2013. Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol

Gempol – Pasuruan. Skripsi. Surabaya. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh November.

Giatman, M. 2006. *Ekonomi Teknik*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2004. *Jalan*. 18 Oktober

2004. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132. Jakarta.

Widyaningsih, Nikken Setyowati, Relevansi Preferensi Penduduk terhadap Fasilitas Kota yang Mempengaruhi Faktor Perkembangan Kota, *Skripsi*.

Plannit Journal, Th I/No.2 Juli-Agustus 2001.

LAMPIRAN



A. Volume Lalu Lintas

Minggu 23 Juli 2017, Kecamatan Grati

Tabel Volume Lalu Lintas Harian Arah Pasuruan - Probolinggo

SURVAI LALU LINTAS - VOLUME LALU LINTAS (TC)

RUAS JALAN: **Jl. Pantura** Lokasi : **Grati, Pasuruan** HARI : **Minggu**
 ARAH : **Pasuruan - Probolinggo** Surveyor : **Gandhi Kartiko A** TANGGAL : **23 Juli 2017**

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA					
	SEDAN, JEEP, KIJANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	2. Mendung	3. Gerimis	4. Hujan	total kend.	total kend./jam
	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V								
06:00 - 06:15	87	12	23	13	3	0	0	1	✓		138	482	
06:15 - 06:30	85	15	14	11	4	0	0	1	✓		129	458	
06:30 - 06:45	67	20	16	9	0	0	0	1	✓		112	446	
06:45 - 07:00	70	13	14	4	2	0	0	1	✓		103	473	
07:00 - 07:15	73	18	12	7	4	0	0	1	✓		114	491	
07:15 - 07:30	77	17	18	4	1	0	0	1	✓		117	512	
07:30 - 07:45	95	20	13	10	0	1	0	1	✓		139	557	
07:45 - 08:00	82	20	8	6	4	1	0	1	✓		121	594	

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA				total kend.	otal kend./jan
	SEDAN, JEEP, KIJANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	2. Mendung	3. Gerimis	4. Hujan		
								GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV		
08:00 - 08:15	91	24	9	7	4	0	0	1				135	659
08:15 - 08:30	99	26	12	19	4	2	0	1				162	689
08:30 - 08:45	116	23	11	23	2	0	1	1				176	670
08:45 - 09:00	117	26	11	26	2	4	0	1				186	632
09:00 - 09:15	105	32	12	12	0	3	1	1				165	592
09:15 - 09:30	94	18	7	21	3	0	0	1				143	573
09:30 - 09:45	92	28	6	9	1	1	1	1				138	563
09:45 - 10:00	101	24	8	8	3	2	0	1				146	556
10:00 - 10:15	103	26	13	1	3	0	0	1				146	577
10:15 - 10:30	101	21	8	0	1	1	1	1				133	592
10:30 - 10:45	95	21	7	7	1	0	0	1				131	603
10:45 - 11:00	114	23	14	12	3	1	0	1				167	601
11:00 - 11:15	103	28	11	16	2	0	1	1				161	551
11:15 - 11:30	100	24	7	12	1	0	0	1				144	529
11:30 - 11:45	73	32	12	6	4	1	1	1				129	546
11:45 - 12:00	78	14	11	11	2	1	0	1				117	583
12:00 - 12:15	88	20	9	16	5	1	0	1				139	629
12:15 - 12:30	120	18	12	8	2	1	0	1				161	662
12:30 - 12:45	115	24	12	13	2	0	0	1				166	683
12:45 - 13:00	112	23	11	14	1	1	1	1				163	646

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA				total kend.	otal kend./jan
	SEDAN, JEEP, KUANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	2. Mendung	3. Gerimis	4. Hujan		
	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V								
13:00 - 13:15	114	26	13	12	5	1	1	1	✓	172	637		
13:15 - 13:30	127	31	9	12	2	1	0	1	✓	182	619		
13:30 - 13:45	85	24	7	6	5	2	0	1	✓	129	588		
13:45 - 14:00	114	19	8	10	3	0	0	1	✓	154	615		
14:00 - 14:15	113	19	8	8	3	2	1	1	✓	154	621		
14:15 - 14:30	114	17	9	5	2	3	1	1	✓	151	629		
14:30 - 14:45	119	16	14	3	1	2	1	1	✓	156	669		
14:45 - 15:00	120	19	12	8	0	1	0	1	✓	160	693		
15:00 - 15:15	112	28	13	9	0	0	0	1	✓	162	698		
15:15 - 15:30	134	32	12	9	2	1	1	1	✓	191	717		
15:30 - 15:45	123	35	7	12	3	0	0	1	✓	180	689		
15:45 - 16:00	111	31	8	11	3	1	0	1	✓	165	699		
16:00 - 16:15	145	23	9	4	0	0	0	1	✓	181	700		
16:15 - 16:30	124	21	9	9	0	0	0	1	✓	163	751		
16:30 - 16:45	144	21	12	9	2	2	0	1	✓	190	773		
16:45 - 17:00	130	17	8	7	3	1	0	1	✓	166	743		
17:00 - 17:15	159	22	35	11	4	1	0	1	✓	232	687		
17:15 - 17:30	139	22	13	9	2	0	0	1	✓	185	561		
17:30 - 17:45	112	20	9	14	5	0	0	1	✓	160	501		
17:45 - 18:00	70	25	5	9	0	0	1	1	✓	110	484		
18:00 - 18:15	72	18	8	4	4	0	0	1	✓	106	511		
18:15 - 18:30	82	23	9	2	6	2	1	1	✓	125	546		
18:30 - 18:45	96	23	11	3	5	5	0	1	✓	143	558		
18:45 - 19:00	91	24	12	5	2	2	1	1	✓	137	543		

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA			
	SEDAN, JEEP, KIANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	total kend.	otal kend./jan	
			GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	2. Mendung	3. Gerimis			
	GOLONGAN I						4. Hujan				
19:00 - 19:15	93	12	19	6	5	6	0	1			141
19:15 - 19:30	91	12	17	10	3	3	1	1	137	550	
19:30 - 19:45	92	22	9	2	2	1	0	1	128	589	
19:45 - 20:00	93	18	13	3	1	0	0	1	128	663	
20:00 - 20:15	114	21	12	3	3	1	3	1	157	736	
20:15 - 20:30	126	18	17	6	6	3	0	1	176	766	
20:30 - 20:45	147	20	18	10	5	0	2	1	202	771	
20:45 - 21:00	137	19	24	9	9	2	1	1	201	721	
21:00 - 21:15	126	24	22	3	7	5	0	1	187	656	
21:15 - 21:30	119	26	23	6	4	2	1	1	181	589	
21:30 - 21:45	101	24	14	2	4	5	2	1	152	542	
21:45 - 22:00	86	23	17	2	3	5	0	1	136	535	
22:00 - 22:15	82	21	6	5	2	4	0	1	120	543	
22:15 - 22:30	86	20	13	9	1	5	0	1	134	557	
22:30 - 22:45	99	18	14	8	2	3	1	1	145	551	
22:45 - 23:00	96	21	12	9	2	3	1	1	144	516	
23:00 - 23:15	87	25	13	5	2	1	1	1	134	494	
23:15 - 23:30	83	22	12	6	4	0	1	1	128	488	
23:30 - 23:45	77	12	14	3	2	2	0	1	110	497	
23:45 - 00:00	81	9	24	4	4	0	0	1	122	510	
00:00 - 00:15	75	27	11	6	4	4	1	1	128	509	
00:15 - 00:30	76	23	22	14	2	0	0	1	137	522	
00:30 - 00:45	62	25	19	12	3	2	0	1	123	500	
00:45 - 01:00	63	28	12	12	2	3	1	1	121	512	

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA			
	SEDAN, JEEP, KIANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	total kend.	otal kend./jan	
								2. Mendung			3. Gerimis
GOLONGAN I		GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V						
01:00 - 01:15	86	24	14	13	1	3	0	1	141	508	
01:15 - 01:30	62	24	12	12	1	3	1	1	115	483	
01:30 - 01:45	82	21	18	12	2	0	0	1	135	492	
01:45 - 02:00	62	23	11	18	2	1	0	1	117	470	
02:00 - 02:15	63	21	12	11	3	5	1	1	116	488	
02:15 - 02:30	69	22	18	9	2	0	4	1	124	500	
02:30 - 02:45	64	23	14	8	2	0	2	1	113	497	
02:45 - 03:00	79	28	15	6	5	0	2	1	135	522	
03:00 - 03:15	63	29	12	17	3	1	3	1	128	511	
03:15 - 03:30	62	26	13	12	2	2	4	1	121	524	
03:30 - 03:45	82	24	12	12	2	3	3	1	138	558	
03:45 - 04:00	59	34	14	11	1	3	2	1	124	538	
04:00 - 04:15	59	34	24	13	2	3	6	1	141	561	
04:15 - 04:30	69	29	26	21	3	5	2	1	155	550	
04:30 - 04:45	68	16	12	16	1	2	3	1	118	511	
04:45 - 05:00	82	23	24	14	0	2	2	1	147	502	
05:00 - 05:15	86	13	12	16	0	2	1	1	130	462	
05:15 - 05:30	73	13	13	12	1	2	2	1	116	332	
05:30 - 05:45	63	14	17	11	1	0	3	1	109	216	
05:45 - 06:00	62	12	21	9	1	1	1	1	107	107	
Total	59193	13660	8437	5648	1711	868	515		13837		

Tabel Volume Lalu Lintas Harian Arah Probolinggo - Pasuruan

SURVAI LALU LINTAS - VOLUME LALU LINTAS (TC)

RUAS JALAN : **Jl. Pantura**

Lokasi : **Grati, Pasuruan**

HARI : **Minggu**

ARAH : **Pasuruan - Probolinggo**

Surveyor : **Ikhwan Tri K**

TANGGAL : **23 Juli 2017**

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA			
	SEDAN, JEEP, KLJANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	total kend.	otal kend./jar	
								2. Mendung			3. Gerimis
GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	4. Hujan						
06:00 - 06:15	58	12	15	8	2	0	0	1	95	395	
06:15 - 06:30	48	32	11	3	0	0	0	1	94	444	
06:30 - 06:45	89	6	4	8	0	1	1	1	109	473	
06:45 - 07:00	70	12	8	4	1	2	0	1	97	489	
07:00 - 07:15	115	18	7	3	1	0	0	1	144	521	
07:15 - 07:30	88	20	7	4	2	2	0	1	123	547	
07:30 - 07:45	89	27	3	3	2	1	0	1	125	593	
07:45 - 08:00	82	26	12	4	3	1	1	1	129	640	
08:00 - 08:15	134	23	8	3	2	0	0	1	170	679	
08:15 - 08:30	115	39	9	2	3	1	0	1	169	650	

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA			
	SEDAN, JEEP, KIJANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	total kend.	otal kend./jar	
								2. Mendung			3. Gerimis
GOLONGAN I		GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V						
08:30 - 08:45	135	20	3	7	6	1	0	1	172	627	
08:45 - 09:00	125	31	5	5	2	0	0	1	168	583	
09:00 - 09:15	91	21	13	6	8	2	0	1	141	554	
09:15 - 09:30	107	17	7	10	4	0	1	1	146	558	
09:30 - 09:45	95	18	5	8	2	0	0	1	128	553	
09:45 - 10:00	89	27	12	7	3	1	0	1	139	576	
10:00 - 10:15	105	17	9	11	1	1	1	1	145	577	
10:15 - 10:30	105	19	7	6	2	2	0	1	141	554	
10:30 - 10:45	112	17	8	11	2	1	0	1	151	529	
10:45 - 11:00	103	16	8	10	2	1	0	1	140	543	
11:00 - 11:15	94	18	6	4	0	0	0	1	122	545	
11:15 - 11:30	90	10	4	10	1	0	1	1	116	556	
11:30 - 11:45	127	17	15	2	3	1	0	1	165	601	
11:45 - 12:00	110	12	12	6	1	1	0	1	142	594	
12:00 - 12:15	104	9	8	7	4	0	1	1	133	634	
12:15 - 12:30	123	17	13	3	5	0	0	1	161	660	
12:30 - 12:45	124	14	12	4	2	2	0	1	158	643	
12:45 - 13:00	140	26	13	3	0	0	0	1	182	615	
13:00 - 13:15	122	21	9	5	2	0	0	1	159	556	
13:15 - 13:30	104	19	8	10	2	1	0	1	144	513	
13:30 - 13:45	103	14	5	2	4	2	0	1	130	479	
13:45 - 14:00	91	12	9	6	2	2	1	1	123	470	
14:00 - 14:15	84	13	6	11	1	1	0	1	116	464	
14:15 - 14:30	81	14	7	8	0	0	0	1	110	475	
14:30 - 14:45	83	17	8	6	4	1	2	1	121	512	
14:45 - 15:00	89	14	4	4	5	1	0	1	117	556	

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA			
	SEDAN, JEEP, KIJANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	total kend.	total kend./jar	
								2. Mendung			3. Gerimis
GOLONGAN I		GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V						
15:00 - 15:15	98	12	6	8	3	0	0	1	127	617	
15:15 - 15:30	113	18	8	4	1	2	1	1	147	652	
15:30 - 15:45	123	19	17	5	0	1	0	1	165	677	
15:45 - 16:00	147	16	8	2	5	0	0	1	178	707	
16:00 - 16:15	116	22	14	5	4	1	0	1	162	725	
16:15 - 16:30	126	22	12	5	6	1	0	1	172	771	
16:30 - 16:45	155	12	18	5	5	0	0	1	195	828	
16:45 - 17:00	143	30	13	5	4	1	0	1	196	841	
17:00 - 17:15	154	31	12	4	4	0	3	1	208	783	
17:15 - 17:30	170	30	17	7	3	0	2	1	229	693	
17:30 - 17:45	160	22	15	4	6	1	0	1	208	578	
17:45 - 18:00	105	20	10	2	1	0	0	1	138	494	
18:00 - 18:15	95	6	12	3	2	0	0	1	118	480	
18:15 - 18:30	88	5	11	4	4	1	1	1	114	486	
18:30 - 18:45	91	12	11	5	5	0	0	1	124	512	
18:45 - 19:00	86	8	16	4	8	1	1	1	124	560	
19:00 - 19:15	96	13	8	2	2	2	1	1	124	585	
19:15 - 19:30	104	21	11	3	1	0	0	1	140	618	
19:30 - 19:45	117	37	13	3	1	0	1	1	172	659	
19:45 - 20:00	88	40	18	0	2	0	1	1	149	675	
20:00 - 20:15	107	30	17	3	0	0	0	1	157	702	
20:15 - 20:30	108	41	23	6	1	1	1	1	181	714	
20:30 - 20:45	116	33	25	6	5	3	0	1	188	650	
20:45 - 21:00	112	30	23	6	5	0	0	1	176	580	

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA			
	SEDAN, JEEP, KIJANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	total kend.	total kend./jam	
								2. Mendung			3. Gerimis
	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V						
21:00 - 21:15	105	31	21	7	5	0	0	1	169	517	
21:15 - 21:30	85	11	8	8	3	1	1	1	117	462	
21:30 - 21:45	76	21	5	9	6	0	1	1	118	466	
21:45 - 22:00	78	14	6	6	8	1	0	1	113	472	
22:00 - 22:15	73	16	12	4	7	1	1	1	114	477	
22:15 - 22:30	85	13	11	7	4	1	0	1	121	476	
22:30 - 22:45	86	12	17	8	1	0	0	1	124	463	
22:45 - 23:00	72	18	9	9	8	1	1	1	118	463	
23:00 - 23:15	68	12	17	6	9	1	0	1	113	496	
23:15 - 23:30	66	17	12	11	0	2	0	1	108	511	
23:30 - 23:45	56	23	21	14	9	1	0	1	124	561	
23:45 - 00:00	85	33	22	8	2	1	0	1	151	577	
00:00 - 00:15	75	27	11	6	8	1	0	1	128	567	
00:15 - 00:30	89	23	22	14	7	2	1	1	158	579	
00:30 - 00:45	82	25	19	12	2	0	0	1	140	567	
00:45 - 01:00	84	28	13	12	3	1	0	1	141	559	
01:00 - 01:15	83	24	14	13	6	0	0	1	140	539	
01:15 - 01:30	89	24	12	12	9	0	0	1	146	512	
01:30 - 01:45	82	21	12	12	2	2	1	1	132	481	
01:45 - 02:00	68	23	11	13	4	0	2	1	121	463	
02:00 - 02:15	63	21	12	11	2	1	3	1	113	466	
02:15 - 02:30	64	22	13	9	4	1	2	1	115	474	
02:30 - 02:45	64	23	14	8	2	2	1	1	114	484	
02:45 - 03:00	71	28	15	6	3	0	1	1	124	483	

WAKTU	LIGHT VEHICLES (LV)		HEAVY VEHICLES					CUACA			
	SEDAN, JEEP, KLJANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	1. Cerah	total kend.	otal kend./jam	
								2. Mendung			3. Gerimis
	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V						
03:00 - 03:15	63	24	14	17	1	0	2	1	121	475	
03:15 - 03:30	62	26	13	16	2	3	3	1	125	480	
03:30 - 03:45	62	24	12	12	2	0	1	1	113	479	
03:45 - 04:00	53	34	14	11	1	1	2	1	116	491	
04:00 - 04:15	51	34	24	13	0	1	3	1	126	510	
04:15 - 04:30	67	18	26	11	0	0	2	1	124	511	
04:30 - 04:45	62	16	24	16	3	1	3	1	125	515	
04:45 - 05:00	79	12	24	14	4	0	2	1	135	501	
05:00 - 05:15	72	13	23	14	2	1	2	1	127	479	
05:15 - 05:30	73	14	22	12	3	1	3	1	128	352	
05:30 - 05:45	63	14	17	11	1	3	2	1	111	224	
05:45 - 06:00	62	12	21	9	4	4	1	1	113	113	
Total	24325	5414	3537	2030	836	223	203		36568		

B. ANALISIS KINERJA RUAS

MKJI : JALAN LUAR KOTA						
JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal	22 Juli 2017	Ditangani oleh :	Ikhwan Tri		
	Propinsi	Jawa Timur	Diperiksa oleh :			
	Kota	Pasuruan	Kode Segmen			
	No.ruas>Nama jalan	Jalan Raya Pantura				
	Segmen antara	Kab. Pasuruan	dan	Kab. Probolinggo		
	Kelas Admin Jalan	Nasional	Tipe daerah	:		
	Panjang (km):	37.1 km	Tipe jalan	: 4/2 UD		
	Waktu:	Juli 2017	JAM PUNCAK	: PAGI		
Alineamen Horizontal						
Lengkung Horizontal	Tidak ada	Pengembangan di	Sisi A	Sisi B	Rata-Rata	
Jarak Pandangan > 300m %	70	SDC	B	Sisi Jalan (%)	25	25
Penampang melintang						
	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-Rata		
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata (Wc, m):	5.8	5.8	11.6	11.6		
Lebar bahu efektif (Ws, m):	2.5	2.3	4.8	2.4		
Kondisi Permukaan Jalan						
Kondisi Jalur lalu-lintas	Sisi A	Sisi B				
Tipe Perkerasan: Lentur (aspal), Beton, Kerikil	Aspal	Aspal				
Kondisi Perkerasan: Baik, Sedang, Buruk Tri =	Baik	Baik				
	Kondisi Bahu		Sisi A		Sisi B	
		Luar	Dalam	Luar	Dalam	
Tipe Permukaan: Lentur (aspal), Beton, Kerikil		Lentur	Lentur	Lentur	Lentur	
Beda tinggi dengan jalan (cm)		3	3	5	5	
Penggunaan: Lalu lintas, Parkir, Berhenti darurat		Darurat	Darurat	Darurat	Darurat	
Kondisi pengaturan lalu - lintas						
Batas kecepatan (km/jam)	: Tidak ada	Lain - lain	: Tidak ada			
Berat Maksimum (ton)	:					

MKJI : JALAN PERKOTAAN								Formulir UR - 2				
JALAN LUAR PERKOTAAN FORMULIR IR-1 : DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPING		Tanggal		22 Juli 2017		Ditangani oleh :		Ikhwan Tri				
		Kota		Pasuruan		Diperiksa oleh :						
		No Ruas>Nama jalan				Jalan Raya Pantura						
		Segmen Antara		Kab. Pasuruan		dan		Kab. Probolinggo				
		Kelas Admin Jalan		Nasional		Tipe Jalan		: 4/2 UD				
Lalu lintas harian rata- rata tahunan												
LHRT (kend./hari)		Faktor-k =		0.11		Pemisahan arah 1/arah 2 =		50.00 / 50.00				
Kompisisi %		LV %		78.99		HV %		12.94				
		MC %		8.07								
Data arus perjam menurut jenis												
Baris	Tipe kend.	Kend. Ringan	Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar					
1.1	emp arah 1	LV: 1.00	MHV: 1.4	LB	1.4	LT	2		Arus total Q			
1.2	emp arah 2	LV: 1.00	MHV: 1.4	LB	1.4	LT	2					
2	Arah	Kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	Arah %	kend/jam	smp/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
3	1	557	557	81	113.4	64	89.6	49	98	46.83	702	858
4	2	627	627	113	158.2	57	79.8	44	88	53.17	797	953
5	1+2	1184	1184	194	271.6	121	169.4	93	186	100	1499	1811
6	Pemisahan arah, $SP=Q1/(Q1+2)$										46.83	
7	Faktor-smp F smp=										1.208	
Kelas Hambatan Samping												
Bila ada data yang tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian, dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua												
9 Penentuan frekwensi kejadian												
Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dan segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan		Tipe Kejadian Hambatan Samping		Simbol	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian	Frekuensi Berbobot					
		Pejalan kaki		PED	0.5	15	8					
		Parkir, kendaraan berhenti		PSV	1	3	3					
		Kendaraan masuk + keluar		EEV	0.7	1	1					
		Kendaraan lambat		SMV	0.4	3	1					
		Total						12				
10 Penentuan kelas hambatan samping												
Frekwensi berbobot kejadian		Kondisi khusus				Kelas hambatan samping						
< 100		Pemukiman, hampir tidak ada kegiatan				Sangat rendah		VL				
100-299		Pemukiman, beberapa angkutan umum, dll.				Rendah		L				
300-499		Daerah industri dengan toko-toko sisi jalan				Sedang		M				
500-899		Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi				Tinggi		H				
>900		Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi				Sangat tinggi		VH				

MKJI : JALAN PERKOTAAN			Formulir UR - 3	
JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3 : ANALISA - KECEPATAN, KAPASITAS - IRINGAN	Tanggal	22 Juli 2017	Ditangani oleh :	Ikhwan Tri
	Kota	Pasuruan	Diperiksa oleh :	0
	No Ruas>Nama jalan	Jalan Raya Pantura		
	Segmen Antara	Kab. Pasuruan	dan	Kab. Probolinggo
	Kelas Admin Jalan	Nasional	Tipe Jalan	: 4/2 UD

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

$$FV = (Fvo + FVw) \times FFVcs \times FFVcs$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar bebas dasar Fvo Tabel B-1:1 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FVw Tabel B-2:1 (km/jam)	Faktor Penyesuaian			Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
			Fvo + FVw (2) + (3) (km/jam)	Hambatan samping FFV sf Tabel B-3:1 atau 2	Ukuran kota FFVc Tabel B-4:1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1+2	74	-4.8	69.2	0.985333333	0.97	66.140

Kapasitas

$$C = CO \times FCW \times FCsv \times FCSF \times FCCS$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar Co Tabel C-1:1 (smp/jam)	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				kapasitas C (11) x (12) x (13) x (14) x (15) (km/jam)
		Lebar jalur FCw Tabel C-2:1	Pemisahan arah FCsp Tabel C-3:1	Hambatan samping FCsf Tabel C-4:1 atau 2	Ukuran kota FCcs Tabel C-5:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1+2	1700	1.46	1.016	0.980666667	0.94	2324.224

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu lintas Q Formulir UR-2 (smp/jam)	Derajat kejuhan DS (21)/(16)	Kecepatan VLV Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
1+2	1811	0.7792	46.1	37.1	0.8048

C. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Tabel Perhitungan BOK

Variabel	Kecepatan	LIGHT VEHICLES				HEAVY VEHICLES			
		(LV)		(HV)		(LV)		(HV)	
		SEDAN, JEEP, KLANG, CARY	Truk dan Bus Kecil	Truk 2 As	Truk 3 As	Truk 4 As	Truk 5 As	Truk 6 As	
		GOLONGAN I		GOLOGAN II		GOLONGAN III		GOLONGAN IV	
Konsumsi Bahan Bakar	66.14	Rp 768,321.9	Rp 671,001.2	Rp 1,432,315.4	Rp 1,617,776.9	Rp 2,119,431.8	Rp 2,224,334.4		
Konsumsi Minyak Pelumas	49.47	Rp 116,000.0	Rp 108,000.0	Rp 220,000.0	Rp 220,000.0	Rp 176,000.0	Rp 176,000.0		
Konsumsi Ban/1000km	36.87	Rp 41,624.3	Rp 55,661.0	Rp 56,352.8	Rp 40,301.7	Rp 67,513.4	Rp 61,121.1		
Pemeliharaan	35.50								
a. Suku Cadang/1000		Rp 195,999.2	Rp 207,386.8	Rp 2,353,832.7	Rp 2,089,956.5	Rp 1,364,100.8	Rp 1,840,418.8		
b. Jam Kerja Mekanik/1000		Rp 60,209.7	Rp 60,209.7	Rp 312,058.2	Rp 282,939.6	Rp 174,840.5	Rp 170,307.5		
Depresiasi		Rp 344,411.9	Rp 364,422.2	Rp 352,311.7	Rp 403,412.5	Rp 399,610.1	Rp 573,569.0		
Bunga Modal		Rp 444,400.0	Rp 470,219.6	Rp 1,401,637.6	Rp 1,401,637.6	Rp 1,366,530.0	Rp 1,892,588.5		
Asuransi		Rp 229,815.5	Rp 243,167.8	Rp 297,527.1	Rp 399,204.4	Rp 616,443.7	Rp 932,557.1		
TOTAL		Rp 2,200,782.5	Rp 2,180,068.3	Rp 6,426,035.5	Rp 6,455,229.1	Rp 6,284,470.3	Rp 7,870,896.4		

Sumber : Perhitungan

D. Arus Kas (Cash Flow)**Tabel Rencana Arus Kas**

INCOME											
NO	Jenis Pemasukan	2017		2018		2019		2020		2021	
INCOME											
1	Jasa Pengguna Tol										
	GOL 1	Rp	102,396,390,497.84	Rp	109,748,451,335.59	Rp	125,627,120,671.10	Rp	134,647,147,935.29		
	GOL 2	Rp	17,034,527,461.79	Rp	18,257,606,533.55	Rp	20,899,160,865.08	Rp	22,399,720,615.19		
	GOL 3	Rp	14,251,243,624.06	Rp	15,274,482,916.27	Rp	17,484,431,763.36	Rp	18,739,813,963.97		
	GOL 4	Rp	6,070,271,399.20	Rp	6,506,116,885.66	Rp	7,447,437,491.36	Rp	7,982,163,503.24		
	GOL 5	Rp	4,850,982,931.12	Rp	5,199,283,505.58	Rp	5,951,528,321.44	Rp	6,378,848,054.92		
	Total	Rp	-	Rp	144,603,415,914.02	Rp	154,985,941,176.65	Rp	177,409,679,112.34	Rp	190,147,694,072.61
OUTCOME											
NO	Jenis Pemasukan	2017		2018		2019		2020		2021	
1	Total Biaya Konstruksi	Rp	2,925,435,384,457.27								
2	Biaya Operasional dan Pemeliharaan			Rp	29,254,353,844.57	Rp	29,254,353,844.57	Rp	31,226,097,293.70	Rp	31,226,097,293.70
3	Total Biaya Desain	Rp	6,708,061,800.00								
	Total	Rp	2,932,143,446,257.27	Rp	29,254,353,844.57	Rp	29,254,353,844.57	Rp	31,226,097,293.70	Rp	31,226,097,293.70
	Net Cash Flow	Rp	(2,932,143,446,257.27)	Rp	115,349,062,069.45	Rp	125,731,587,332.07	Rp	146,183,581,818.65	Rp	158,921,596,778.91

		TAHUN									
		2022	2023	2024	2025	2026	2027				
Rp	154,128,220,451.72	Rp	165,194,626,680.15	Rp	189,095,381,735.34	Rp	202,672,430,143.94	Rp	231,995,563,751.00	Rp	248,652,845,228.32
Rp	25,640,565,953.13	Rp	27,481,558,588.56	Rp	31,457,656,440.90	Rp	33,716,316,173.36	Rp	38,594,473,716.48	Rp	41,365,556,929.32
Rp	21,451,135,223.83	Rp	22,991,326,732.90	Rp	26,317,767,063.80	Rp	28,207,382,738.98	Rp	32,288,494,571.37	Rp	34,606,808,481.59
Rp	9,137,042,076.08	Rp	9,793,081,697.14	Rp	11,209,968,260.48	Rp	12,014,843,981.58	Rp	13,753,180,444.47	Rp	14,740,658,800.38
Rp	7,301,755,100.74	Rp	7,826,021,116.98	Rp	8,958,308,634.63	Rp	9,601,515,194.60	Rp	10,990,685,456.59	Rp	11,779,816,672.37
Rp	217,658,718,805.50	Rp	233,286,614,815.73	Rp	267,039,082,135.15	Rp	286,212,488,232.45	Rp	327,622,397,939.90	Rp	351,145,686,111.98

		TAHUN									
		2022	2023	2024	2025	2026	2027				
Rp	33,330,736,251.29	Rp	33,330,736,251.29	Rp	35,577,227,874.63	Rp	35,577,227,874.63	Rp	37,975,133,033.38	Rp	37,975,133,033.38
Rp	33,330,736,251.29	Rp	33,330,736,251.29	Rp	35,577,227,874.63	Rp	35,577,227,874.63	Rp	37,975,133,033.38	Rp	37,975,133,033.38
Rp	184,327,982,554.21	Rp	199,955,878,564.44	Rp	231,461,854,260.52	Rp	250,635,260,357.83	Rp	289,647,264,906.52	Rp	313,170,553,078.60

	2028		2029		2030		2031		2032		2033
Rp	284,628,535,642.78	Rp	305,064,864,501.93	Rp	349,202,381,253.75	Rp	374,275,112,227.76	Rp	428,426,133,725.15	Rp	459,187,130,126.61
Rp	47,350,424,983.19	Rp	50,750,185,496.98	Rp	58,092,844,135.13	Rp	62,263,910,344.03	Rp	71,272,402,325.99	Rp	76,389,760,813.00
Rp	39,613,804,589.05	Rp	42,458,075,758.55	Rp	48,601,012,058.67	Rp	52,090,564,724.49	Rp	59,627,152,646.18	Rp	63,908,382,206.18
Rp	16,873,372,693.20	Rp	18,084,880,852.57	Rp	20,701,444,818.03	Rp	22,187,808,555.97	Rp	25,397,993,948.59	Rp	27,221,569,914.09
Rp	13,484,148,820.09	Rp	14,452,310,705.38	Rp	16,543,305,703.77	Rp	17,731,115,053.31	Rp	20,296,495,333.89	Rp	21,753,783,698.87
Rp	401,950,286,728.31	Rp	430,810,317,315.40	Rp	493,140,987,969.36	Rp	528,548,510,905.56	Rp	605,020,177,979.80	Rp	648,460,626,758.75

	2028		2029		2030		2031		2032		2033
Rp	40,534,656,999.83	Rp	40,534,656,999.83	Rp	43,266,692,881.62	Rp	43,266,692,881.62	Rp	46,182,867,981.84	Rp	46,182,867,981.84
Rp	40,534,656,999.83	Rp	40,534,656,999.83	Rp	43,266,692,881.62	Rp	43,266,692,881.62	Rp	46,182,867,981.84	Rp	46,182,867,981.84
Rp	361,415,629,728.48	Rp	390,275,660,315.57	Rp	449,874,295,087.74	Rp	485,281,818,023.94	Rp	558,837,309,997.96	Rp	602,277,758,776.91

2034		2035		2036		2037		2038	
Rp	525,623,426,162.44	Rp	563,363,188,160.91	Rp	644,871,926,295.68	Rp	691,173,730,603.71	Rp	791,174,404,764.40
Rp	87,442,014,742.85	Rp	93,720,351,401.39	Rp	107,280,036,770.98	Rp	114,982,743,411.14	Rp	131,618,722,686.45
Rp	73,154,800,323.88	Rp	78,407,314,987.14	Rp	89,751,473,497.03	Rp	96,195,629,294.12	Rp	110,113,443,809.91
Rp	31,160,051,981.03	Rp	33,397,343,713.27	Rp	38,229,351,555.33	Rp	40,974,218,997.01	Rp	46,902,467,339.62
Rp	24,901,173,333.50	Rp	26,689,077,578.85	Rp	30,550,517,376.74	Rp	32,744,044,524.39	Rp	37,481,531,471.89
Rp	742,281,466,543.71	Rp	795,577,275,841.55	Rp	910,683,305,495.76	Rp	976,070,366,830.36	Rp	1,117,290,570,072.26

2034		2035		2036		2037		2038	
Rp	49,295,593,283.81	Rp	49,295,593,283.81	Rp	52,618,116,271.14	Rp	52,618,116,271.14	Rp	56,164,577,307.82
Rp	49,295,593,283.81	Rp	49,295,593,283.81	Rp	52,618,116,271.14	Rp	52,618,116,271.14	Rp	56,164,577,307.82
Rp	692,985,873,259.89	Rp	746,281,682,557.73	Rp	858,065,189,224.62	Rp	923,452,250,559.22	Rp	1,061,125,992,764.44

Sumber : Perhitungan

E. Analisis Net Present Value (NPV)

Tabel Analisis Net Present Value (NPV)

No	Tahun	Net Cash Flow	Faktor PV	PV
0	2017	Rp (2,925,435,384,457.27)	1	Rp (2,925,435,384,457.27)
1	2018	Rp 115,349,062,069.45	0.936329588	Rp 108,004,739,765.40
2	2019	Rp 125,731,587,332.07	0.876713097	Rp 110,230,529,369.95
3	2020	Rp 146,183,581,818.65	0.820892413	Rp 120,000,993,262.29
4	2021	Rp 158,921,596,778.91	0.768625855	Rp 122,151,248,224.28
5	2022	Rp 184,327,982,554.21	0.71968713	Rp 132,658,476,794.77
6	2023	Rp 199,955,878,564.44	0.673864354	Rp 134,743,138,976.30
7	2024	Rp 231,461,854,260.52	0.630959133	Rp 146,042,970,919.50
8	2025	Rp 250,635,260,357.83	0.590785705	Rp 148,071,729,035.60
9	2026	Rp 289,647,264,906.52	0.553170136	Rp 160,224,216,904.22
10	2027	Rp 313,170,553,078.60	0.517949565	Rp 162,206,551,891.60
11	2028	Rp 361,415,629,728.48	0.484971503	Rp 175,276,281,254.20
12	2029	Rp 390,275,660,315.57	0.454093168	Rp 177,221,510,929.21
13	2030	Rp 449,874,295,087.74	0.425180869	Rp 191,277,943,626.13
14	2031	Rp 485,281,818,023.94	0.398109428	Rp 193,195,266,844.02
15	2032	Rp 558,837,309,997.96	0.372761636	Rp 208,313,110,166.27
16	2033	Rp 602,277,758,776.91	0.349027749	Rp 210,211,650,692.74
17	2034	Rp 692,985,873,259.89	0.326805009	Rp 226,471,254,445.73
18	2035	Rp 746,281,682,557.73	0.305997199	Rp 228,360,104,752.01
19	2036	Rp 858,065,189,224.62	0.286514232	Rp 245,847,888,314.68
20	2037	Rp 923,452,250,559.22	0.268271752	Rp 247,736,153,508.04
21	2038	Rp 1,061,125,992,764.44	0.251190779	Rp 266,545,065,157.14
NPV				Rp 789,355,440,376.80

Sumber : Perhitungan

F. Analisis *Benefit Cost Ratio (BCR)*Tabel Analisis *Benefit Cost Ratio (BCR)*

No	Tahun	PV Benefit	PV Cost
1	2017		Rp (2,925,435,384,457.27)
2	2018	Rp 108,004,739,765.40	
3	2019	Rp 110,230,529,369.95	
4	2020	Rp 120,000,993,262.29	
5	2021	Rp 122,151,248,224.28	
6	2022	Rp 132,658,476,794.77	
7	2023	Rp 134,743,138,976.30	
8	2024	Rp 146,042,970,919.50	
9	2025	Rp 148,071,729,035.60	
10	2026	Rp 160,224,216,904.22	
11	2027	Rp 162,206,551,891.60	
12	2028	Rp 175,276,281,254.20	
13	2029	Rp 177,221,510,929.21	
14	2030	Rp 191,277,943,626.13	
15	2031	Rp 193,195,266,844.02	
16	2032	Rp 208,313,110,166.27	
17	2033	Rp 210,211,650,692.74	
18	2034	Rp 226,471,254,445.73	
19	2035	Rp 228,360,104,752.01	
20	2036	Rp 245,847,888,314.68	
21	2037	Rp 247,736,153,508.04	
22	2038	Rp 266,545,065,157.14	
Total		Rp 3,714,790,824,834.07	Rp (2,925,435,384,457.27)

Sumber : Perhitungan

G. Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR)

Tabel Perhitungan IRR

No	Tahun	Net Cash Flow		Faktor Pv		DCF		Faktor Pv		DCF	
						8%				9%	
0	2017	Rp	(2,932,143,446,257.27)		1	Rp	(2,932,143,446,257.27)		1	Rp	(2,932,143,446,257.27)
1	2018	Rp	115,349,062,069.45		0.925925926	Rp	106,804,687,101.34		0.917431193	Rp	105,824,827,586.65
2	2019	Rp	125,731,587,332.07		0.85733882	Rp	107,794,570,757.95		0.841679993	Rp	105,825,761,579.05
3	2020	Rp	146,183,581,818.65		0.793832241	Rp	116,045,240,355.45		0.77218348	Rp	112,880,546,936.51
4	2021	Rp	158,921,596,778.91		0.735029853	Rp	116,812,117,886.58		0.708425211	Rp	112,584,065,740.92
5	2022	Rp	184,327,982,554.21		0.680583197	Rp	125,450,527,669.52		0.649931386	Rp	119,800,541,235.03
6	2023	Rp	199,955,878,564.44		0.630169627	Rp	126,006,121,388.04		0.596267327	Rp	119,227,157,205.41
7	2024	Rp	231,461,854,260.52		0.583490395	Rp	135,055,768,830.58		0.547034245	Rp	126,617,560,655.44
8	2025	Rp	250,635,260,357.83		0.540268885	Rp	135,410,432,530.38		0.50186628	Rp	125,785,385,670.60
9	2026	Rp	289,647,264,906.52		0.500248967	Rp	144,895,745,101.94		0.46042778	Rp	133,361,647,023.88
10	2027	Rp	313,170,553,078.60		0.463193488	Rp	145,058,560,845.89		0.422410807	Rp	132,286,626,021.90
11	2028	Rp	361,415,629,728.48		0.428882859	Rp	155,004,968,687.28		0.38753285	Rp	140,060,429,154.42
12	2029	Rp	390,275,660,315.57		0.397113759	Rp	154,983,834,375.96		0.355534725	Rp	138,756,549,604.96
13	2030	Rp	449,874,295,087.74		0.367697925	Rp	165,417,844,667.14		0.326178647	Rp	146,739,388,839.66
14	2031	Rp	485,281,818,023.94		0.340461041	Rp	165,219,553,119.04		0.299246465	Rp	145,218,868,587.63
15	2032	Rp	558,837,309,997.96		0.315241705	Rp	176,168,826,402.31		0.274538041	Rp	153,422,100,499.53

No	Tahun	Net Cash Flow	Faktor Pv	DCF 8%	Faktor Pv	DCF 9%
16	2033	Rp 602,277,758,776.91	0.291890468	Rp 175,799,136,610.99	0.251869763	Rp 151,695,556,166.12
17	2034	Rp 692,985,873,259.89	0.270268951	Rp 187,292,565,332.41	0.231073177	Rp 160,130,447,186.63
18	2035	Rp 746,281,682,557.73	0.250249029	Rp 186,756,266,507.20	0.21199374	Rp 158,207,045,091.08
19	2036	Rp 858,065,189,224.62	0.231712064	Rp 198,824,056,038.68	0.19448967	Rp 166,884,815,372.95
20	2037	Rp 923,452,250,559.22	0.214548207	Rp 198,125,024,980.72	0.17843089	Rp 164,772,406,738.72
21	2038	Rp 1,061,125,992,764.44	0.198655748	Rp 210,798,777,386.54	0.163698064	Rp 173,704,270,697.29
	TOTAL			Rp 301,581,180,318.66		Rp (38,357,448,662.90)

Sumber : Perhitungan

H. Perhitungan Pay Back Period (PBP)

Tabel Perhitungan PBP

No	Tahun	Net Cash Flow	Comulative Cash Flow
0	2017	Rp (2,932,143,446,257.27)	
1	2018	Rp 115,349,062,069.45	Rp 115,349,062,069.45
2	2019	Rp 125,731,587,332.07	Rp 241,080,649,401.52
3	2020	Rp 146,183,581,818.65	Rp 387,264,231,220.17
4	2021	Rp 158,921,596,778.91	Rp 546,185,827,999.08
5	2022	Rp 184,327,982,554.21	Rp 730,513,810,553.28
6	2023	Rp 199,955,878,564.44	Rp 930,469,689,117.73
7	2024	Rp 231,461,854,260.52	Rp 1,161,931,543,378.25
8	2025	Rp 250,635,260,357.83	Rp 1,412,566,803,736.07
9	2026	Rp 289,647,264,906.52	Rp 1,702,214,068,642.59
10	2027	Rp 313,170,553,078.60	Rp 2,015,384,621,721.19
11	2028	Rp 361,415,629,728.48	Rp 2,376,800,251,449.67
12	2029	Rp 390,275,660,315.57	Rp 2,767,075,911,765.25
13	2030	Rp 449,874,295,087.74	Rp 3,216,950,206,852.99
14	2031	Rp 485,281,818,023.94	Rp 3,702,232,024,876.93
15	2032	Rp 558,837,309,997.96	Rp 4,261,069,334,874.89
16	2033	Rp 602,277,758,776.91	Rp 4,863,347,093,651.80
17	2034	Rp 692,985,873,259.89	Rp 5,556,332,966,911.69
18	2035	Rp 746,281,682,557.73	Rp 6,302,614,649,469.42
19	2036	Rp 858,065,189,224.62	Rp 7,160,679,838,694.04
20	2037	Rp 923,452,250,559.22	Rp 8,084,132,089,253.26
21	2038	Rp 1,061,125,992,764.44	Rp 9,145,258,082,017.70

Sumber : Perhitungan