

PRARENCANA PABRIK

PEMBUATAN ASPAL KARET DARI ASPAL KONVENSIONAL PENETRASI 60/70 DAN LIMBAH KARET JENIS CREPE RUBBER DENGAN KAPASITAS 63.092,88 TON/TAHUN



Diajukan oleh:

Jenifer Tiffany Kustiawan NRP: 5203023015
Fransiskus Sugianto Patma NRP: 5203021017

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Jenifer Tiffany Kustiawan


NRP : 5203023015


telah diselenggarakan pada tanggal 19 Januari 2026, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Surabaya, 10 - february - 2026

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Herman Hindarso, S.T., M.T., IPM


Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc.,
Ph.D., COAI, IPM., ASEAN Eng.

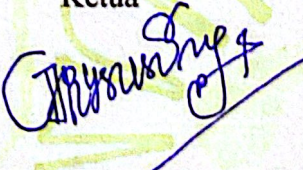
NIDN 0723047201


NIDN 070018103

Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris


Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T.,
M.T., Ph.D., IPM.


Ir. Herman Hindarso, S.T., M.T., IPM

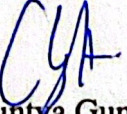
NIDN 0716067201


NIDN 0723047201

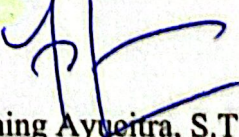
Anggota

Anggota

Anggota


Ir. Chintya Gunarto,
S.T., Ph.D., IPP.


Ir. Sandy Budi Hartono,
S.T., M.Phil., Ph.D.,
IPM.

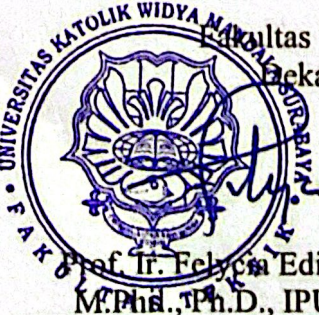

Ir. Aning Ayucitra, S.T.,
M.Eng.Sc., Ph.D.,
COAI, IPM., ASEAN
Eng.

NIDN 0728119501

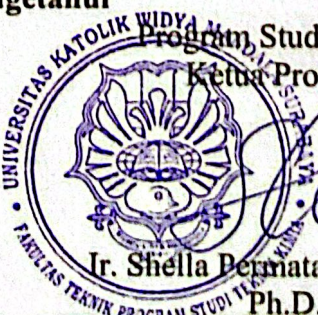
NIDN 0726127601

NIDN 070018103

Mengetahui


Prof. Ir. Felisa Edi Soetaredjo, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIDN 0702047702


Ir. Shiella Permatasari Santoso, S.T.,
Ph.D., IPM.

NIDN 079119004

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Fransiskus Sugianto Patma

NRP : 5203021017

telah diselenggarakan pada tanggal 19 Januari 2026, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Surabaya, 10 February 2026

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Herman Hindarso, S.T., M.T., IPM

NIDN 0723047201

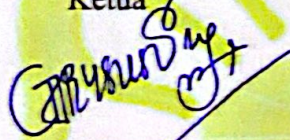


Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc.,
Ph.D., CQAL, IPM., ASEAN Eng.

NIDN 070018103

Dewan Penguji

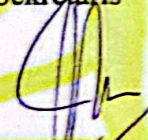
Ketua



Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T.,
M.T., Ph.D., IPM.

NIDN 0716067201

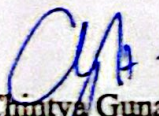
Sekretaris



Ir. Herman Hindarso, S.T., M.T., IPM

NIDN 0723047201

Anggota



Ir. Chintya Gunarto,
S.T., Ph.D., IPP.

NIDN 0728119501

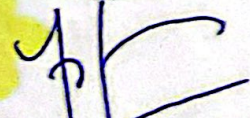
Anggota



Ir. Sandy Budi Hartono,
S.T., M.Phil., Ph.D.,
IPM.

NIDN 0726127601

Anggota



Ir. Aning Ayucitra, S.T.,
M.Eng.Sc., Ph.D.,
CQAL, IPM., ASEAN
Eng.

NIDN 070018103

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan,



Prof. E. Felicia Edi Soetaredjo, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIDN 0702047702



Program Studi Teknik Kimia
Ketua Program Studi,

Ir. Sheila Permatasari Santoso, S.T.,
Ph.D., IPM.

NIDN 079119004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya tersebut diatas juga menyatakan bahwa hasil desain dalam prarencana pabrik ini benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui ada pelanggaran dan penyelewengan dari peraturan akademik Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 19 Januari 2026

Yang menyatakan,



Fransiskus Sugianto Patma

NRP 5203021017

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya tersebut diatas juga menyatakan bahwa hasil desain dalam prarencana pabrik ini benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui ada pelanggaran dan penyelewengan dari peraturan akademik Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 19 Januari 2026
Yang menyatakan,



Jenifer Tiffany Kustiawan
NRP 5203023015

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama	Fransiskus Sugianto Patma
NRP	5203021017
Nama	Jenifer Tifany Kustiawan
NRP	5203023015

Menyetujui bahwa laporan prarencana pabrik kami dengan judul prarencana pabrik aspal karet dari aspal konvensional penetrasi 60/70 dan limbah karet jenis creepe rubber dengan kapasitas 63.092,88 Ton/Tahun. Untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sbatas sesuai dengan Undang - Undang Ilak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi prarencana pabrik ini kan li buat dngan sebcnarnya.

Surabaya, 27 Maret 2026

Yang Menyatakan,



Fransiskus Sugianto Patma
5203021017



Jenifer Tifany Kustiawan
5203023015

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Prarencana Pabrik Aspal Karet dari Aspal Konvensional Penetrasi 60/70 dan Limbah Karet Jenis Crepe Rubber Dengan Kapasitas 63.092,88 Ton/Tahun” tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat utama untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S-1) di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Proses penyusunan ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan kontribusi berbagi pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Herman Hindarso, S.T., M.T. IPM., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga pikiran dan perhatiannya dalam memberikan arahan, masukan, dan kesabaran selama proses penyusunan.
2. Ibu Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D., CQAI., IPM., ASEAN Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga pikiran dan perhatiannya serta kesabaran dalam memberikan bimbingan dan arahan.
3. Ibu Prof. Ir. Felycia Edi Soetaredjo, S.T., M.Phil. Ph.D., IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ibu Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Bapak Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil. Ph.D., IPM., selaku ketua penguji serta ibu Chintya Gunarto, S.T., Ph.D., dan ibu Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T., M.T., Ph.D., IPM., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritikan dan arahan.
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung turut membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
7. Orang tua, keluarga, serta teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan baik secara materi maupun non-materi, baik itu secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu mendukung penulis selama penyusunan laporan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan ke depan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik kimia..



Surabaya, 19 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	1
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Analisa Pasar dan Kapasitas Produksi	I-2
I.2.1 Analisa Pasar	I-2
I.2.2 Kapasitas Produksi.....	I-3
I.3 Kebaruan Produk/Proses.....	I-5
I.4 Sifat Fisika dan Kimia	I-6
I.4.1 Bahan Baku.....	I-6
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	I-1
II.1 Uraian Proses	I-1
II.1.1 Pengecilan ukuran.....	I-1
II.1.2 Pelelehan Limbah Karet	I-2
II.1.3 Pelelehan Aspal	I-2
II.1.4 Pencampuran.....	I-2
II.2 Pemilihan Proses.....	I-3
BAB III NERACA MASSA	1
III.1 Basis Neraca Massa	1
III.2 Neraca Massa Alat Proses	1

III.2.1	Pengecilan Ukuran.....	1
III.2.2	Pemisahan Ukuran.....	1
III.2.3	Pencampuran.....	1
BAB IV	NERACA PANAS	1
IV.1	Basis Neraca Panas	1
IV.2	Neraca Panas Alat Proses	1
IV.2.1	Pelelehan Karet.....	1
IV.2.2	Storage Aspal.....	1
IV.2.3	Pencampuran Aspal	1
BAB V	SPESIFIKASI PERALATAN	1
V.1	Storage Aspal.....	1
V.2	Mixer.....	2
V.3	Storage Produk.....	3
V.4	Hammer Mill	4
V.5	Vibrating Screener	4
V.6	Belt Conveyor I.....	5
V.7	Melter Karet.....	6
BAB VI	LOKASI, TATA LETAK & INSTRUMENTASI	1
VI.1	Pemilihan Lokasi	1
VI.2	Tata Letak Pabrik dan Alat	4
VI.2.1	Tata Letak Pabrik.....	4
VI.2.2	Tata Letak Alat	6
VI.3	Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	6
VI.3.1	Penanganan Bahaya dan Kecelakaan Kerja.....	9
VI.3.2	Material Safety Data Sheet (MSDS).....	11
VI.3.3	Hazard and Operability Studies (HAZOP).....	13
VI.4	Instrumentasi.....	30

BAB VII UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH.....	1
VII.1 Utilitas.....	1
VII.2 Pengolahan Limbah	3
VII.3 Kepatuhan Lingkungan.....	3
BAB VIII DESAIN PRODUK DAN KEMASAN.....	1
VIII.1 Desain Produk	1
VIII.2 Desain Logo Perusahaan	3
VIII.3 Desain Kemasan.....	4
BAB IX STRATEGI PEMASARAN.....	1
IX. Strategi Pemasaran.....	1
IX.1 Gambaran Umum Produk.....	1
IX.2 Analisis Pasar.....	2
IX.3 Segmentasi Pasar	2
IX.4 Target Pasar	3
IX.5 Positioning Produk.....	3
IX.6 Strategi Bauran Pemasaran (Marketing Mix-4P)	3
IX.7 Analisis Pesaing.....	4
IX.8 Evaluasi dan Keberlanjutan Strategi.....	5
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	1
X. Struktur Organisasi	1
X.1 Struktur Umum	1
X.2 Bentuk Perusahaan.....	1
X.3 Struktur Organisasi	3
X.4 Pembagian Tugas dan Wewenang.....	4
X.5 Jadwal Kerja	10
X.6 Kesejahteraan Karyawan	11
X.6.1 Gaji Tenaga Kerja.....	12

X.6.2	Tunjangan Hari Raya (THR)	12
X.6.3	Tunjangan Pensiun.....	13
X.6.4	Tunjangan Makan dan Transportasi	15
X.6.5	Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan	15
X.6.6	Jaminan Pemeliharaan Kesehatan Tenaga Kerja (JPKTK)	15
X.6.7	Cuti	15
X.6.8	Fasilitas Pendukung.....	16
BAB XI ANALISA EKONOMI		1
XI.	Analisa Ekonomi	1
XI.1	Penentuan Modal Total / <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	2
XI.2	Penentuan Biaya Produksi Total / <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	3
XI.3	Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	5
XI.4	Perhitungan Rate of Return Investment (ROI)	11
XI.5	Perhitungan Rate of Equity Investment (ROE)	12
XI.6	Waktu Pengembalian Modal / <i>Pay Out Time</i> (POT).....	13
XI.7	Penentuan Titik Impas / <i>Break Even Point</i> (BEP).....	14
BAB XII KESIMPULAN.....		1
XII.1	Diskusi	1
XII.2	Kesimpulan.....	2
DAFTAR PUSTAKA		4
LAMPIRAN A NERACA MASSA		A-1
A.1	Crusher.....	A-1
A.2	Screeener	A-1
A.3	Mixer.....	A-2
LAMPIRAN B NERACA PANAS		B-1
B.1	Melter Karet (E-114)	B-1
B.2	Storage Aspal Yang Dilengkapi Pemanas	B-2

B.3 Mixer (M-116).....	B-3
LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT.....	C-1
C.1 Storage Aspal Atap Dishead Torispherical Tutup Bawah Konis	C-1
C.2 Mixer Atap Dishead Tutup Bawah Konis	C-7
C.3 Storage Produk atap dishead torispherical tutup bawah Konis	C-13
C.4 Crusher Tipe Hammer Mill	C-19
C.6 Belt Conveyor 1.....	C-23
C.7 Melter Karet.....	C-24
LAMPIRAN D PERHITUNGAN LUAS PLANT DAN TATA LETAK	D-1
D.1. Perhitungan Luas Area Produksi	D-1
D.2. Perhitungan Luas Area Pabrik Keseluruhan.....	D-2
LAMPIRAN E ANALISA EKONOMI.....	E-1
E.1. Perhitungan Harga Peralatan	E-1
E.2. Perhitungan Harga Bahan Baku.....	E-4
E.3. Perhitungan Gaji Pekerja	E-4
E.4. Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan	E-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Prediksi kebutuhan pasar dari peninjauan suplai dan demand produk aspal pada tahun 2027	I-4
Gambar II. 1 Diagram alir proses pembuatan aspal modifikasi dari aspal konvensional penetrasi 60/70 dan limbah karet.....	I-1
Gambar II. 2 Alat-alat dalam proses pengecilan ukuran	I-1
Gambar II. 3 Alat-alat dalam proses pelelehan limbah karet	I-2
Gambar II. 4 Alat-alat dalam proses pemanasan aspal.....	I-2
Gambar II. 5 Alat-alat dalam proses pencampuran	I-2
Gambar II. 6 Process Flow Diagram Pembuatan Aspal Karet	I-4
Gambar VI. 1 Lokasi Pabrik Dari Pencitraan Satelit.....	1
Gambar VI. 2 Perkiraan Lokasi Pabrik dengan Akses Transportasi	2
Gambar VI. 3 Layout Pabrik Dan Tata Letak Alat	3
Gambar VIII. 1 Logo Perusahaan Aspal Karet Nusantara	3
Gambar VIII. 2 Tampak Depan Kemasan Aspal Karet.....	4
Gambar VIII. 3 Tampak Belakang Kemasan Aspal Karet	5
Gambar X. 1 Bagan Struktur Organisasi PT Aspal Karet Nusantara	4
Gambar XI. 1 Break Even Point Net Casflow Sesudah Pajak	15
Gambar E. 1 Grafik hubungan Annual Index dan Tahun ke-(X)	E-1

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data statistik Aspal di Indonesia tahun 2021-2024 dan prediksi tahun 2025-2027	I-4
Tabel I. 2 Data Mining Journal tahun 2021-2024 dan prediksi Mining Journal tahun 2025-2027 untuk jumlah demand, dan Produksi aspal di Indonesia.....	I-5
Tabel I. 3 Sifat fisika dan kimia bahan baku	I-7
Tabel I. 4 Perbandingan Aspal Konvensional dan Aspal Karet	I-8
Tabel VI. 1 Alat dan Luas Alat.....	5
Tabel VI. 2 Luas Bangunan	6-7
Tabel VI. 3 Peralatan Dan Perlengkapan Darurat.....	8
Tabel VI. 4 HAZOP Alat Proses	16
Tabel VI. 5 Instrumentasi Yang Digunakan Pada Alat Produksi	31
Tabel VII. 1 Spesifikasi Air PDAM Tirta Wijaya.....	2
Tabel VII. 2 Kebutuhan Air Sanitasi per Hari.....	3
Tabel IX. 1 Empat Aspek Utama Segmentasi Pasar.....	2
Tabel IX. 2 Tabel Analisa Pesaing Utama.....	4
Tabel X. 1 Rincian Jumlah Pegawai dalam Pabrik Aspal Karet.....	8
Tabel X. 2 Jadwal Kerja Shift Karyawan	11
Tabel XI. 1 Total Capital Investment PT. Aspal Karet Nusantara	3
Tabel XI. 2 Total Production Cost.....	4
Tabel XI. 3 Keterangan Metode Perhitungan Cash Flow	5
Tabel XI. 4 Perhitungan Cash Flow.....	7
Tabel XI. 5 Rate of Return Sebelum Pajak.....	11
Tabel XI. 6 Rate of Return Sesudah Pajak	11
Tabel XI. 7 Rate of Equity Investment (ROE) Sebelum Pajak	12
Tabel XI. 8 Rate of Equity Investment (ROE) Sesudah Pajak	13
Tabel XI. 9 Pay Out Time Sebelum Pajak.....	13
Tabel XI. 10 Pay Out Time Sesudah Pajak	14
Tabel D. 1 Perhitungan Luas Area Produksi.....	D-1
Tabel D. 2 Luas Area Pabrik.....	D-2
Tabel E. 1 Data Cost Index Chemical Engineering Plant Cost Index (CEPCI)	E-1
Tabel E. 2 Annual Index Tahun 2025-2027	E-2

Tabel E. 3 Daftar Harga Peralatan Proses Produksi dan Tambahan.....	E-3
Tabel E. 4 Rincian Gaji Karyawan	E-5
Tabel E. 5 Luas Area Produksi	E-6
Tabel E. 6 Harga Bangunan PT. Aspal Karet Nusantara.....	E-6

INTISARI

Prarencana pabrik ini bertujuan untuk menyelesaikan persoalan kerusakan jalan di Indonesia dengan memproduksi aspal berkualitas yang lebih lentur dan tahan lama dibandingkan aspal biasa. Selain itu, pabrik ini juga menggunakan limbah karet berupa crepe rubber. Pendirian diperkirakan memerlukan waktu 2 tahun sehingga pabrik mulai berdiri pada tahun 2027 dengan kapasitas produksi pada tahun pertama adalah 8.5% dari kapasitas total yang direncanakan mencapai 63.092,88 ton per tahun, dan pabrik akan didirikan di kawasan industri Cilacap, Jawa Tengah dengan luas tanah 7.891,46 m² dan jumlah karyawan 96 orang. Lokasi ini dipilih agar lebih mudah mendapatkan bahan baku utama dari Kilang Pertamina serta memanfaatkan fasilitas pelabuhan dan sumber air yang memadai. Dalam hal operasional, pabrik menggunakan metode proses basah yang mencakup proses penghancuran karet hingga ukuran yang sama, melelehkan, dan mencampur dengan aspal panas pada suhu 120°C menggunakan mesin pengaduk berkecepatan tinggi. Proses produksi aspal karet yang dirancang ini memiliki resiko rendah karena: (1) bahan baku yang digunakan berupa aspal konvensional, (2) limbah karet jenis *crepe rubber*. Limbah yang dihasilkan berupa padatan dari potongan limbah karet yang akan selalu di *recycle*. Utilitas yang digunakan untuk operasional pabrik berupa air sanitasi sebesar 2.000 m³ per tahun dan listrik sebesar 500 kWh per tahun. Dari segi ekonomi, aspal karet ini direncanakan untuk dipasarkan di seluruh Indonesia dengan harga jual dasar Rp 2.500.000 per 100L, aspal karet ini dianggap sangat menguntungkan dengan nilai investasi awal sebesar Rp101,2 miliar. Adapun ringkasan hasil analisa ekonomi adalah sebagai berikut:

Modal tetap : Rp 65.000.000.000.000,-

Modal kerja : Rp 25.000.000.000.000,-

ROI : 80% Sebelum pajak dan 64 % Sesudah pajak

POT : Dimulai tahun pertama hingga tahun ke 10 modal di kembalikan

dengan cicilan

Analisis keuangan menunjukkan bahwa pabrik memiliki potensi keuntungan yang stabil, dengan masa pengembalian modal yang cepat. Titik impas akan tercapai saat kapasitas produksi mencapai 80%. Dengan adanya pabrik ini, diharapkan bisa mengatasi defisit aspal nasional sekaligus meningkatkan penyerapan karet dari petani lokal.