



RANCANGAN USULAN OPTIMALISASI KUNINGAN MELALUI ALIRAN MATERIAL SIRKULAR PADA PRODUKSI *FITTING* PT XYZ

MUHAMMAD RHEHAN



**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa proposal proyek akhir yang berjudul “Rancangan Usulan Optimalisasi Kuningan melalui Aliran Material Sirkular pada Produksi *Fitting* di PT XYZ” adalah benar karya saya sesuai arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir laporan ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Muhammad Rhehan
J0311211134

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MUHAMMAD RHEHAN. Rancangan Usulan Optimalisasi Kuningan melalui Aliran Material Sirkular pada Produksi *Fitting* di PT XYZ. Dibimbing oleh AGUNG PRAYUDHA HIDAYAT.

Kuningan merupakan salah satu bahan baku utama dalam produksi *fitting* di industri manufaktur sanitasi, termasuk di PT XYZ. Proses produksi menghasilkan limbah berupa *scrap* kuningan yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan rancangan optimalisasi pemanfaatan *scrap* kuningan melalui pendekatan aliran material sirkular. Metode yang digunakan mencakup analisis *Material Flow Analysis* (MFA), pendekatan ekonomi sirkular, serta analisis biaya-manfaat terhadap rancangan sistem pemulihan kuningan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usulan sistem *recovery* melalui tahapan sentrifugasi dapat mengurangi limbah dan menghasilkan efisiensi biaya produksi. Analisis keekonomian menunjukkan rancangan ini layak secara finansial dengan nilai *Net Present Value* (NPV) Rp52.785.433.000,00. Implementasi aliran material sirkular pada proses produksi diharapkan mendukung praktik produksi berkelanjutan serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan material di PT XYZ.

Kata kunci: ekonomi sirkular, aliran material sirkular, kuningan, efisiensi biaya.

ABSTRACT

MUHAMMAD RHEHAN. Optimization Design of Brass through Circular Material Flow in the Fitting Production at PT XYZ. Supervised by AGUNG PRAYUDHA HIDAYAT.

Brass is one of the main raw materials used in the fitting production process in the sanitary manufacturing industry, including at PT XYZ. The production process generates brass scrap, which has not been optimally utilized. This project aims to propose an optimization design for the utilization of brass scrap through a circular material flow approach. The method includes Material Flow Analysis (MFA), circular economy principles, and cost-benefit analysis of the proposed brass recovery system. The results show that the proposed recovery system using centrifugation stages can reduce waste and improve production cost efficiency. The economic analysis demonstrates financial feasibility with a Rp52.785.433.000,00 Net Present Value (NPV). The implementation of circular material flow in the production process is expected to support sustainable manufacturing practices and improve material utilization efficiency at PT XYZ.

Keywords: brass, circular economy, cost efficiency material flow analysis.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



RANCANGAN USULAN OPTIMALISASI KUNINGAN MELALUI ALIRAN MATERIAL SIRKULAR PADA PRODUKSI *FITTING* PT XYZ

MUHAMMAD RHEHAN

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Manajemen Industri

**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada ujian Laporan Akhir:
Derry Dardanella, STP, M.Si



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Laporan Akhir : Rancangan Usulan Optimalisasi Kuningan melalui Aliran
Material Sirkular pada Produksi *Fitting* di PT XYZ

Nama : Muhammad Rhehan
NIM : J0311211134

Disetujui Oleh

Pembimbing :
Agung Prayudha Hidayat, S.Tr.Log., M.T.
NPI 202103199205261001

Diketahui Oleh

Ketua Program Studi :
Annisa Kartinawati, STP, MT
NPI 201811198312152006
Dekan Sekolah Vokasi :
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian:
24 April 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan kasih-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal proyek akhir yang berjudul **“Rancangan Usulan Optimalisasi Kuningan melalui Aliran Material Sirkular pada Produksi *Fitting* di PT XYZ”** dengan tepat waktu dan sesuai dengan yang diharapkan. Pelaksanaan Magang Industri yang dilaksanakan pada September sampai dengan November 2024.

Penyusunan laporan proyek akhir yang merupakan salah satu syarat kelulusan mahasiswa Program Studi Manajemen Industri Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Dalam kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Agung Prayudha Hidayat, S.Tr. Log, M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal proyek akhir ini.
2. Ibu Annisa Kartanawati, S.T.P., M.T. selaku Ketua Program Studi Manajemen Industri Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor, dan seluruh Tim Dosen Manajemen Industri atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
3. Seluruh dosen program studi manajemen industri yang telah memberikan ilmunya selama sesi perkuliahan.
4. Pembimbing lapang dan PT XYZ sebagai perusahaan tempat magang industri.
5. Orang tua dan keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan baik secara materi maupun non-materi.
6. Teman-teman dari Manajemen Industri angkatan 58 dan pihak-pihak lain yang berkontribusi mendukung penyusunan proposal proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam segi pengetahuan, penulisan, maupun dalam segi penyampaian pembahasan. Oleh karena itu, kritik serta saran yang dapat membangun akan sangat diterima dan dihargai oleh penulis agar proposal ini dapat tersusun lebih baik lagi. Laporan proyek akhir ini diharapkan dapat berguna untuk penulis dan juga pembaca.

Bogor, Juni 2025

Muhammad Rhehan (J0311211134)

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Efisiensi	6
2.1.1 Peran Efisiensi dalam Sektor Industri	6
2.1.2 Pentingnya Efisiensi	6
2.2 <i>Sustainability</i>	6
2.2.1 Manufaktur Berkelanjutan	7
2.3 <i>Green Production</i>	8
2.3.1 Produktivitas Hijau	8
2.4 Circular Economy	9
2.4.1 Peran Ekonomi Sirkular pada Industri Manufaktur	10
2.5 <i>Material Flow Analysis</i>	11
2.5.1 Definisi dan Tujuan MFA	11
2.5.2 Aplikasi MFA dalam Manufaktur dan Keberlanjutan	12
2.6 Analisis Biaya Manfaat	12
2.6.1 <i>Net Present Value</i> (NPV)	12
2.6.2 Net-Benefit Cost Ratio	13
2.6.3 <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	13
2.6.4 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	13
2.6.5 <i>Payback Period</i> (PP)	14
III METODE	13
3.1 Lokasi dan Waktu	13
3.2 Batasan Masalah	13
3.3 Teknik Pengumpulan Data	13
3.4 Metode Analisis Data	14
3.4.1 <i>Material Flow Analysis</i>	14
3.4.2 <i>Linear Flow Index</i> (LFI)	14
3.4.3 <i>Net Present Value</i> (NPV)	15
3.4.4 <i>Net Benefit-Cost Ratio</i> (Net B/C)	16
3.4.5 <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	16
3.4.6 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	17
3.4.7 <i>Payback Period</i> (PP)	17
3.5 Prosedur Kerja	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Profil Perusahaan	20
4.2 Identifikasi Objek Material	20

4.3 Proses Produksi	21
4.3.1 <i>Casting</i>	22
4.3.2 <i>Machining</i>	22
4.3.3 <i>Polishing</i>	22
4.4 Identifikasi dan Analisis Aliran Material Aktual Kuningan	22
4.4.1 Pendefinisian Masalah	22
4.4.2 Pendefinisian Sistem	22
4.4.3 Pengumpulan Data Kuantitatif	23
4.4.4 Perhitungan Aliran Massa dan Penyeimbangan Sistem	23
4.4.5 Pemodelan Grafis dengan STAN 2.7	24
4.4.6 Interpretasi Data STAN 2.7	25
4.4.7 Analisis Metrik Ekonomi Sirkular pada Hasil Identifikasi	25
4.4.8 Analisis Akar Masalah	26
4.5 Usulan Rancangan Optimalisasi	27
4.5.1 Perbandingan Opsi Metode Rancangan	27
4.5.2 Usulan Rancangan Implementasi	30
4.6 Analisis Biaya Manfaat	32
4.6.1 Arus Manfaat (<i>Inflow</i>)	32
4.6.2 Arus Pengeluaran (<i>Outflow</i>)	32
V SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.1 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41
RIWAYAT HIDUP	48

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

1	Grafik Total <i>Scrap</i> Kuningan 2021-2024 di PT XYZ	1
2	Grafik Total <i>Scrap</i> Kuningan 2024 di PT XYZ	1
3	Irisan Konsep <i>Sustainability</i>	5
4	<i>Flow</i> Ekonomi Linear dan Ekonomi Sirkular	7
5	<i>Interface</i> Aplikasi STAN	9
6	<i>Flowchart</i> Prosedur Kerja	15
7	Produk-produk dari PT XYZ	16
8	Bahan Baku <i>Fitting</i> (Kuningan)	16
9	<i>Scrap</i> Kuningan Serbuk	17
10	Proses Produksi <i>Fitting</i> (<i>Casting</i> , <i>Machining</i> , dan <i>Polishing</i>)	17
11	<i>Interface</i> Awal STAN 2.7	20
12	Aliran Material Aktual 2024 PT XYZ	22
13	<i>Five Why Analysis</i> <i>Scrap</i> Kuningan Tidak Dimanfaatkan	23
13	<i>Flow Chart</i> Tahapan Sentrifugasi <i>Scrap</i> Kuningan	26
14	Lanjutan <i>Flow Chart</i> Tahapan Sentrifugasi <i>Scrap</i> Kuningan	27

DAFTAR TABEL

1	Daftar Target SDGs yang Relevan dengan Aktivitas Industri Manufaktur	4
2	Perbedaan Ekonomi Linear dan Ekonomi Sirkular	9
3	Metode Analisis Data	18
4	Kuantitas Input Material Kuningan pada Produksi <i>Fitting</i>	23
5	Kuantitas Input Material Kuningan pada Produksi <i>Fitting</i>	23
6	Biaya Investasi Rancangan <i>Recovery</i> Kuningan	32
7	Biaya Re-Investasi Rancangan <i>Recovery</i> Kuningan	33
8	Penyusutan Investasi Rancangan <i>Recovery</i> Kuningan	33
9	Biaya Tetap Rancangan <i>Recovery</i> Kuningan	34
10	Biaya Variabel Rancangan <i>Recovery</i> Kuningan	34
11	Hasil Analisis <i>Cashflow</i> Rancangan <i>Recovery</i> Kuningan	35

DAFTAR LAMPIRAN

1	Harga Kuningan dengan Spesifikasinya	42
2	Gambar Dokumentasi Proses Produksi <i>Fitting</i> di PT XYZ	43
3	Tabel Perhitungan <i>Cashflow</i> dan NPV	44
4	Perhitungan Net B/C	45
5	Tabel <i>Present Value</i> dari Pendapatan dan <i>Cost</i> dengan Perhitungan BCR	46
6	Perhitungan <i>Payback Period</i>	47