

TUGAS AKHIR

**ANALISIS FASILITAS *MATERIAL HANDLING*
DALAM MENDUKUNG KELANCARAN PROSES
PRODUKSI PADA PABRIK BARU PT BENTENG API
TECHNIC TBK (Studi Kasus: PT BENTENG
API TECHNIC)**



Disusun Oleh :

**MASHUDAN AS SHIDIQ
1412200281**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS FASILITAS *MATERIAL HANDLING* DALAM MENDUKUNG KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PABRIK BARU PT BENTENG API TECHNIC TBK (Studi Kasus: PT BENTENG API TECHNIC)



Disusun Oleh :

MASHUDAN AS SHIDIQ
1412200281

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS FASILITAS *MATERIAL HANDLING* DALAM MENDUKUNG KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PABRIK BARU PT BENTENG API TECHNIC TBK (Studi Kasus: PT BENTENG API TECHNIC)

Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh:
Mashudan As Shidiq
NBI: 1412200281

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Mashudan As Shidiq
NBI : 1412200281
fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul : ANALISIS FASILITAS *MATERIAL HANDLING* DALAM
MENDUKUNG KELANCARAN PROSES PRODUKSI
PADA PABRIK BARU PT BENTENG API TECHNIC
TBK (STUDI KASUS : PT BENTENG API TECHNIC)

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui
Surabaya, 18 Juni 2026

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing

Ir. Hery Murnawan, ST., MT.
NPP. 20410.94.0378

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Kaprodi Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Ir. Af. R.A. Retno Hastijanti,
MT., IPU., IAI., APEC Eng.
NPP. 20440.91.0218

Dr. Jaka Purnama, ST., MT
NPP. 20410.17.0761

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Mashudan As Shidiq
NBI : 1412200281
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul TA : ANALISIS FASILITAS *MATERIAL HANDLING* DALAM
MENDUKUNG KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA
PABRIK BARU PT BENTENG API TECHNIC TBK (STUDI
KASUS : PT BENTENG API TECHNIC)

Tugas Akhir ini telah diuji : 10 Juni 2026

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Ir. Hery Murnawan, ST., MT.	NPP : 20410.94.0378
Anggota	Ir. Hilyatun Nuha, ST., MT.	NPP : 20410.16.0722
	Ir. Putu Eka Dewi Karunia Wati, ST., MT.	NPP : 20410.17.0742

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mashudan As Shidiq

NBI : 1412200281

Program Studi : Teknik Industri

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“ANALISIS FASILITAS *MATERIAL HANDLING* DALAM MENDUKUNG
KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PABRIK BARU PT BENTENG
API TECHNIC TBK”**

(STUDI KASUS : PT BENTENG API TECHNIC)”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 18 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Mashudan As Shidiq
NBI. 1412200281



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpustakaan@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mashudan As Shidiq
NBI/ NPM : 1412200281
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**"ANALISIS FASILITAS MATERIAL HANDLING DALAM MENDUKUNG
ELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PABRIK BARU PT BENTENG API
TECHNIC TBK"**

(STUDI KASUS : PT BENTENG API TECHNIC)"

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformalkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 1 Juni 2026



(Mashudan As Shidiq)

KATA PEGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa atas rahmat dan pertolongan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Analisis Fasilitas *Material Handling* dalam Mendukung Kelancaran Proses Produksi pada Pabrik Baru PT Benteng Api Technic Tbk". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari doa, dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan penuh rasa syukur, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Mochammad Basori dan Ibu Endang Nurhayati, selaku ayah dan ibu tercinta, serta adik tersayang Alesha Nathania Ryena Putri, yang menjadi alasan terbesar bagi penulis untuk terus bertahan. Terima kasih atas doa yang tidak pernah berhenti, dukungan mental saat penulis merasa jatuh, serta pengorbanan dan dukungan finansial yang mungkin tidak akan pernah bisa sepenuhnya penulis balaskan.
2. Pak Hery Murnawan, S.T., M.T., CSCA, selaku dosen pembimbing yang telah sabar mengarahkan. Terimakasih atas waktu, ilmu, dan kepercayaan yang diberikan.
3. Pihak PT Benteng Api Technic Tbk yang telah memberikan kesempatan serta membantu penulis dalam proses pengumpulan data penelitian, khususnya bapak Sayudi sebagai pembimbing lapangan yang telah membimbing dengan tulus saat berada di lapangan.
4. Frismalia Andira Prameswari, yang telah menjadi support system bagi penulis. Terima kasih atas semangat, dukungan, perhatian, dan kesabaran yang telah diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. UKM Persaudaraan Setia Hati Terate (PSHT) yang telah menjadi tempat bagi penulis untuk mengembangkan diri, menjalin persaudaraan, serta memberikan dukungan dan fasilitas yang bermanfaat, termasuk sebagai tempat beristirahat selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan khususnya "Para Pencari Tuhan" yang telah memberikan bantuan, semangat, dan dukungan selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
7. Dzakiyul Fikri, yang telah menjadi teman satu perjuangan dan terus Bersama saat mengerjakan tugas akhir meskipun dia terus sambat dan hampir menyerah.
8. Kerabat serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa dan dukungan.

9. Diri sendiri, meskipun banyak masalah yang terjadi tetapi tetap berusaha, bertahan, belajar, dan menyelesaikan proses ini sampai akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi pengembangan penelitian di masa mendatang.

Surabaya, 30 Mei 2026

Mashudan As Shidiq

NBI : 1412200281

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada pabrik baru PT Benteng Api Technic yang bergerak pada produksi material refraktori, dengan objek penelitian berupa perencanaan tata letak fasilitas produksi dan fasilitas *material handling*. Data awal yang digunakan meliputi penggunaan lahan produksi, yaitu gedung utama 2.477 m², gedung *crushing* 1.440 m², *storage yard raw material* 797 m², *natural drying* 698 m², gudang *finish goods* 1.760 m², dan *workshop* 1.100 m². Kapasitas produksi harian terdiri dari LCC 7.000 kg, LWC 5.250 kg, SC 7.000 kg, serta bata api 4.570 pcs. Permasalahan yang dikaji adalah belum optimalnya susunan fasilitas produksi, sehingga berpotensi menimbulkan jarak perpindahan yang jauh, aliran material kurang runtut, biaya *material handling* tinggi, dan aliran silang antar aktivitas produksi. Penyelesaian dilakukan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) melalui analisis aliran proses, *From-To Chart*, perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH), *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan kebutuhan ruang. Hasil penelitian menunjukkan OMH layout awal sebesar Rp442.292 per hari, sedangkan OMH layout usulan sebesar Rp383.288 per hari. Layout usulan mampu memberikan penghematan sebesar Rp59.004 per hari atau 13,34%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa layout usulan lebih efisien karena mampu menurunkan biaya *material handling*, memperpendek jarak perpindahan, dan mendukung kelancaran aliran material.

Kata kunci: *Material Handling*, Tata Letak Fasilitas, *Systematic Layout Planning*, Ongkos *Material Handling*, *Activity Relationship Chart*.

ABSTRACT

This research was conducted at the new factory of PT Benteng Api Technic which is engaged in the production of refractory materials, with the object of research being the layout planning of production facilities and material handling facilities. The initial data used includes the use of production land, namely the main building of 2,477 m², crushing building of 1,440 m², raw material storage yard of 797 m², natural drying of 698 m², finished goods warehouse of 1,760 m², and workshop of 1,100 m². The daily production capacity consists of LCC 7,000 kg, LWC 5,250 kg, SC 7,000 kg, and fire bricks 4,570 pcs. The problem studied is the suboptimal arrangement of production facilities, which has the potential to cause long movement distances, less coherent material flow, high material handling costs, and cross-flow between production activities. The solution was carried out using the Systematic Layout Planning (SLP) method through process flow analysis, From-To Chart, Material Handling Cost (OMH) calculation, Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD), and space requirements. The results showed that the initial layout OMH was Rp442,292 per day, while the proposed layout OMH was Rp383,288 per day. The proposed layout was able to provide savings of Rp59,004 per day or 13.34%. These results indicate that the proposed layout is more efficient because it is able to reduce material handling costs, shorten movement distances, and support the smooth flow of materials.

Keywords: *Material Handling, Facility Layout, Systematic Layout Planning, Material Handling Costs, Activity Relationship Chart*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
KATA PEGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	8
1.4.1 Batasan Penelitian.....	8
1.4.2 Asumsi Penelitian.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
1.5.1 Manfaat bagi Universitas.....	9
1.5.2 Manfaat bagi peneliti.....	10
1.5.3 Manfaat bagi Perusahaan.....	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Tujuan Perancangan Tata Letak Produksi.....	11
2.1.1 Meminimalkan Jarak dan Biaya <i>Material Handling</i>	11
2.1.2 Memperlancar Aliran Proses Produksi.....	12
2.1.3 Mengoptimalkan Pemanfaatan Ruang Produksi.....	12
2.1.4 Meningkatkan Keselamatan dan Kenyamanan Kerja.....	12
2.1.5 Meningkatkan Fleksibilitas Sistem Produksi.....	13
2.2 Jenis-Jenis Tata Letak Fasilitas Produksi.....	13
2.2.1 Tata Letak Berdasarkan Proses (<i>Process Layout</i>).....	14
2.2.2 Tata Letak Berdasarkan Produk (<i>Product Layout</i>).....	14
2.2.3 Tata Letak Posisi Tetap (<i>Fixed Position Layout</i>).....	15
2.2.4 Tata Letak Gabungan (<i>Combination Layout</i>).....	15
2.3 Material Handling.....	16
2.3.1 Tujuan <i>Material Handling</i>	17
2.3.2 Jenis Peralatan <i>Material Handling</i>	18
2.4 Systematic Layout Planning.....	19
2.4.1 Tahapan Systematic Layout Planning.....	21
2.4.2 From to Chart.....	23

2.4.3 Activity Relationship Chart (ARC)	23
2.4.4 Activity Relationship Diagram (ARD)	25
2.5 Penelitian Terdahulu	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Flowchart Penelitian	28
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
3.3 Objek Penelitian	30
3.4 Jenis dan Sumber Data	30
3.5 Variabel Penelitian	31
3.6 Metode Pengumpulan Data	32
3.7 Teknik Pengukuran Data	33
3.8 Metode Pengolahan Data	35
3.9 Rumus Pengolahan Data	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Gambaran Umum Objek Tugas Akhir	40
4.2 Pengumpulan Data	40
4.2.1 Alur Proses Produksi.....	41
4.2.2 Data Penggunaan Lahan	42
4.2.3 Layout Rencana Tata Letak Fasilitas	43
4.2.4 Identifikasi Jarak <i>Material Handling</i>	45
4.2.5 Alat <i>Material Handling</i>	45
4.2.6 Jumlah dan Kapasitas Mesin.....	46
4.2.7 Identifikasi Kapasitas Produksi.....	47
4.2.8 Identifikasi Waktu Perpindahan Material	48
4.2.9 Identifikasi Biaya <i>Material Handling</i>	49
4.3 Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	50
4.3.1 Operation Process Chart (OPC)	51
4.3.2 Analisis Aliran Material	52
4.3.3 <i>From-To Chart</i>	54
4.3.4 Perhitungan Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH)	56
4.3.5 Perhitungan Ongkos <i>Material Handling</i> Layout Awal	65
4.3.6 Perbandingan OMH Layout Awal dan Layout Usulan	69
4.4 Penerapan Metode <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	74
4.4.1 Activity Relationship Chart (ARC)	75
4.4.2 Activity Relationship Diagram (ARD)	77
4.4.3 Kebutuhan Ruang Fasilitas Produksi	80
4.4.4 Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi	81
4.4.5 Analisis Hasil Perencanaan Tata Letak Fasilitas	83

4.5 Pembahasan Hasil Pengolahan Data.....	85
4.6 Tabulasi Bab IV.....	87
BAB 5 PENUTUP.....	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA.....	92
Lampiran.....	95
Lampiran 1 Dokumentasi observasi lapangan.....	95
Lampiran 2 Logbook (Lembar catatan bimbingan).....	96
Lampiran 3 Logbook Penelitian	97
Lampiran 4 Formulir pendaftaran seminar proposal tugas akhir	99
Lampiran 5 Lembar revisi seminar proposal tugas akhir.....	100
Lampiran 6 Formulir pendaftaran sidang tugas akhir.....	101
Lampiran 7 Lembar revisi sidang tugas akhir	102
Lampiran 8 Dokumentasi bimbingan	104
Lampiran 9 Lembar izin penelitian di PT Benteng Api Technic Tbk.....	105
Lampiran 10 Letter off Acceptance (LOA) Jurnal.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data rincian penggunaan lahan	3
Tabel 1. 2 Kapasitas Produksi	3
Tabel 1. 3 Alat Material Handling	4
Tabel 1. 4 Keterangan Layout	5
Tabel 1. 5 Data jumlah dan kapasitas mesin produksi	6
Tabel 1. 6 Jarak Material Handling	7
Tabel 2. 1 Kode Keterangan	24
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 3. 1 Kebutuhan Data dan Metode Pengumpulan Data	33
Tabel 3. 2 Teknik Pengukuran Data	34
Tabel 4. 1 Data Rincian Penggunaan Lahan	42
Tabel 4. 2 Keterangan Layout	44
Tabel 4. 3 Data Jarak Material Handling Bata Tahan Api	45
Tabel 4. 4 Data Jarak Material Handling Semen	45
Tabel 4. 5 Data Alat Material Handling	46
Tabel 4. 6 Data Jumlah dan Kapasitas Mesin Produksi	46
Tabel 4. 7 Data Kapasitas Produksi	47
Tabel 4. 8 Data Waktu Perpindahan Material	48
Tabel 4. 9 Data Biaya Tenaga Kerja Material Handling	50
Tabel 4. 10 Analisis Aliran Material	53
Tabel 4. 11 Kode Fasilitas Produksi	54
Tabel 4. 12 Data Frekuensi dan Beban Perpindahan Material	54
Tabel 4. 13 From-To Chart Berdasarkan Frekuensi Perpindahan	55
Tabel 4. 14 Perhitungan Momen Perpindahan Material	55
Tabel 4. 15 Data Alat Material Handling	57
Tabel 4. 16 Data Historis Nilai Buku Alat Material Handling	57
Tabel 4. 17 Dasar Penentuan Nilai Residu Alat Material Handling	58
Tabel 4. 18 Data Energi	59
Tabel 4. 19 Biaya Perawatan Flexible Conveyor	59
Tabel 4. 20 Biaya Perawatan Loader	60
Tabel 4. 21 Biaya Perawatan Kereta Material	60
Tabel 4. 22 Biaya Perawatan Forklif Elektrik	61
Tabel 4. 23 Rekap Biaya Alat per Menit	64
Tabel 4. 24 Rekap OMH	65
Tabel 4. 25 Perhitungan Momen Perpindahan Material Layout Awal	66
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Perhitungan OMH Layout Awal	68

Tabel 4. 27 Perbandingan Jarak Material Handling Layout Awal dan Layout Usulan	69
Tabel 4. 28 Perbandingan OMH Layout Awal dan Layout Usulan	73
Tabel 4. 29 Kode Alasan Hubungan Kedekatan	75
Tabel 4. 30 Kode Alasan Hubungan Kedekatan	75
Tabel 4. 31 Hubungan Kedekatan Antar Aktivitas Produksi.....	76
Tabel 4. 32 Prioritas Hubungan Kedekatan Berdasarkan ARD.....	78
Tabel 4. 33 Kebutuhan Ruang Fasilitas Produksi	80
Tabel 4. 34 Dasar Penempatan Fasilitas Produksi	82
Tabel 4. 35 Pembahasan Hasil Pengolahan Data	85
Tabel 4. 36 Ringkasan Hasil Bab IV	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Produk PT Benteng Api Technie	1
Gambar 1. 2 Alur Proses	2
Gambar 1. 3 layout pabrik PT. Benteng Api Technie	5
Gambar 2. 1 Proses Layout	14
Gambar 3. 1 Flow Chart Penelitian	28
Gambar 3. 2 Flow Chart Penelitian	29
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi	41
Gambar 4. 2 Layout Material Handling Usulan Pertama.....	43
Gambar 4. 3 Layout Material Handling Usulan Kedua	44
Gambar 4. 4 OPC	52
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Jarak Material Handling.....	71
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Total Jarak.....	71
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Waktu Material Handling.....	72
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Total Waktu.....	72
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan OMH per Aliran.....	73
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Total OMH.....	74
Gambar 4. 11 ARC	76
Gambar 4. 12 ARD.....	79