

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENUANG AIR  
GUNA MENINGKATKAN KAPASITAS PADA PROSES MIXING  
(STUDI KASUS PT. BENTENG API TECHNIC)**



**Disusun Oleh :**

**JULIUS CAESAR BINTANG KRISCIA PUTRA**

**NBI : 1411800021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
SURABAYA  
2022**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENUANG AIR**  
**GUNA MENINGKATKAN KAPASITAS PADA PROSES MIXING**  
**(STUDI KASUS PT. BENTENG API TECHNIC)**

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

Oleh :

**Julius Caesar Bintang Kriscia Putra**

**NBI : 1411800021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2022**

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

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Julius Caesar Bintang Krischia Putra  
NBI : 1411800021  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ALAT PENUANG AIR GUNA  
MENINGKATKAN KAPASITAS PADA PROSES MIXING  
(STUDI KASUS PT. BENTENG API TECHNIC)

Tugas Akhir ini telah disetujui  
Tanggal 07 Juni 2022

Mengetahui/Menyetujui  
Dosen Pembimbing



(Dr. Jaka Purnama, S.T., M.T.)  
NPP:20410.17.0761

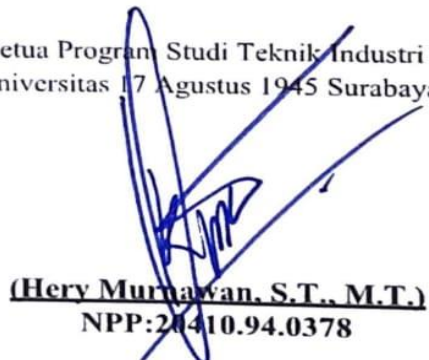
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



(Dr. Ir. H. Sajiwo, M.Kes)

NPP:20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



(Hery Murnawan, S.T., M.T.)

NPP:20410.94.0378

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

---

---

**LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI**

**Nama : Julius Caesar Bintang Krischia Putra**  
**NBI 1411800021**  
**Fakultas : Teknik**  
**Jurusan : Teknik Industri**  
**Judul : RANCANG BANGUN ALAT PENUANG AIR GUNA  
MENINGKATKAN KAPASITAS PADA PROSES MIXING  
(STUDI KASUS PT . BENTENG API TECHNIC)**

**Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal 8 Juni 2022**

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

Ketua	Dr. Jaka Purnama, S.T., M.T.	NPP : 20410.17.0761
Anggota	1. Putu Eka Dewi Karunia Wati, S.T., M.T.	NPP : 20410.17.0742
	2. Ridwan Sumadi, S.T.	

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Julius Caesar Bintang Kriscia Putra

NBI : 1411800021

Program Studi : Teknik Industri Untag Surabaya

menyatakan bahwa isi Sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

### **“RANCANG BANGUN ALAT PENUANG AIR GUNA MENINGKATKAN KAPASITAS PADA PROSES MIXING (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, 7 Juni 2022  
Yang membuat pernyataan,



Julius Caesar Bintang Kriscia Putra  
1411800021



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP . 031 593 1800 (Ext 311)  
e- mail : perpus@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 : Julius Caesar Bintang Krischia Putra  
NBI/ NPM : 1411800021  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

**“RANCANG BANGUN ALAT PENUANG AIR GUNA  
MENINGKATKAN KAPASITAS PADA PROSES MIXING  
(STUDI KASUS PT BENTENG API TECHNIC)”**

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

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 27 Juni 2022

Yang Menyatakan,



(Julius Caesar Bintang)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT PENUANG AIR GUNA MENINGKATKAN KAPASITAS PADA PROSES MIXING (STUDI KASUS PT. BENTENG API TECHNIC)”**

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang terlibat untuk memberikan dukungan dan bantuan sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu sudah sepantasnya penulis dengan hormat mengucapkan terimakasih dan semoga balasan terbaik tersampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Hery Murnawan, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Dr.Jaka Purnama, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan sabar di setiap proses penyelesaian tugas akhir.
4. Semua pihak terkait yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga seluruh atau sebagian kandungan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca untuk melakukan perubahan menuju arah yang lebih baik. Penyusunan laporan tugas akhir ini tentunya tidak luput dari segala kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan ketersediaan seluruh pembaca untuk memberikan kritik dan saran sebagai kontribusi dalam perbaikan penyusunan Tugas Akhir yang lebih sempurna di masa depan.

Surabaya, 1 Juni 2022

Julius Caesar Bintang

## ABSTRAK

PT. Benteng Api Technic merupakan perusahaan *refractory* terkemuka di Indonesia dengan bata tahan api sebagai salah satu produk unggulan. Proses pembuatan bata tahan api yang akan di amati dalam penelitian ini adalah proses pencampuran bahan di area *mixer*. Peningkatan kapasitas pada proses *mixing* sangatlah berpengaruh terhadap hasil produksi bata tahan api. kapasitas produksi merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan sehubungan dengan upaya meningkatkan laba perusahaan disamping usaha-usaha seperti pemilihan material yang ekonomis, kontrol kualitas, promosi guna menambah permintaan pasar dan sebagainya, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan kapasitas maksimal pada proses *mixing* dengan kualitas pencampuran optimal sehingga dapat mendukung proses cetak press secara maksimal. Selanjutnya tujuan dari perhitungan kapasitas ini digunakan sebagai acuan untuk merancang alat penuang air pada mesin *mixer* sehingga proses pengadukan pada proses *mixer* dapat lebih cepat dan merata. Tahapan Penelitian dilakukan dengan menggunakan pengukuran waktu kerja dengan metode jam henti pada operator mesin *mixer* yang telah berpengalaman dibidangnya. Semakin sedikit waktu terbuang semakin maksimal jumlah kapasitas pada mesin *mixer*, maka dari hasil pengolahan data didapatkan penyusutan waktu rata – rata produksi *mixing* bata jenis sk dari 709,43 detik menjadi 676,96 detik penyusutan waktu sebesar 5% dan untuk kapasitas produksi harian *mixing* bata jenis sk meningkat rata – rata dari 10,657 kg menjadi 11,167 kg maka dengan demikian dengan adanya penambahan alat penuang air kapasitas produksi pada area *mixing* bata sk meningkat sebesar 5% per-harinya.

**Kata kunci :** Produksi, *Mixing* , Waktu normal



## **ABSTRACT**

PT. Benteng Api Technic is a leading refractory company in Indonesia with refractory bricks as one of its superior products. The process of making refractory bricks that will be observed in this study is the process of mixing materials in the mixer area. Increased capacity in the mixing process is very influential on the production of refractory bricks. production capacity is one thing that needs to be considered in connection with efforts to increase company profits in addition to efforts such as economical material selection, quality control, promotion to increase market demand and so on, this research was conducted to obtain maximum capacity in the mixing process with optimal mixing quality. so that it can support the printing press process optimally. Furthermore, the purpose of this capacity calculation is used as a reference for designing a water pouring device on the mixer machine so that the mixing process in the mixer process can be faster and more evenly distributed. The stages of the research were carried out by measuring working time with the downtime method on mixer machine operators who are experienced in their fields. The less time wasted, the more the maximum capacity on the mixer machine, so from the results of data processing it was found that the average time for mixing sk bricks was reduced from 709.43 seconds to 676.96 seconds, the time was reduced by 5% and for the daily production capacity of brick mixing the type of sk increased on average from 10,657 kg to 11.167 kg, thus with the addition of a water pourer the production capacity in the sk brick mixing area increased by 5% per day.

**Keywords:** Production, Mixing, Normal time

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan dan Asumsi.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Produksi.....	5
2.1.1 Perencanaan dan Pengendalian Produksi.....	5
2.2 Pengukuran Waktu Kerja.....	6
2.2.1 Waktu Siklus.....	7
2.2.2 Uji Kecakupan Data.....	7
2.2.3 Uji keseragaman Data.....	8
2.2.4 Waktu Normal.....	10
2.3 Performance Rating.....	10
2.4 Waktu Standart.....	15
2.5 Penentuan Allowance.....	15
2.6 Definisi Mixing.....	16

2.6.1 Proses Pencampuran.....	17
2.7 Tabung Mixer.....	19
2.9 Penelitian Terdahulu .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Flowchart.....	23
3.2 Tahapan Penelitian .....	25
3.2.1 Studi lapangan.....	25
3.2.2 Studi Literatur .....	25
3.2.3 Rumusan Masalah .....	25
3.2.4 Penentuan Tujuan.....	25
3.2.5 Pengumpulan data .....	25
3.2.6 Pengelolahan Data.....	25
3.2.7 Analisis dan Pembahasan.....	26
3.2.8 Kesimpulan dan Saran.....	26
3.3 Perencanaan Penelitian.....	26
3.3.1 Tempat Penelitian.....	26
3.3.2 Waktu Penelitian .....	26
3.3.3 Jadwal Penelitian.....	26
<b>BAB IV ANALISIS DATA .....</b>	<b>27</b>
4.2 Pengolahan Data.....	27
4.2.1 Data Produksi Mixer.....	29
4.2.2 Data Waktu Proses Mixer.....	31
4.3. Analisis Data .....	34
4.3.1.1 Waktu Proses Mixer SK - 34.....	34
4.3.1.2 Waktu Siklus Mixer SK – 34.....	35
4.3.1.3 Uji kecukupan Data.....	36
4.3.1.4 Uji Keseragaman Data .....	38
4.3.1.5 Perfomance Rating .....	42

4.3.1.6 Waktu Normal .....	43
4.3.1.7 Penentuan Kelonggaran.....	43
4.3.1.8 Waktu Standart.....	44
4.3.1.9 Waktu Baku.....	44
4.3.2.1 Waktu Proses Mixer SK - 36.....	45
4.3.2.2 Waktu Siklus Mixer SK - 36 .....	46
4.3.2.3 Uji Kecukupan Data .....	47
4.3.2.4 Uji Keseragaman Data .....	49
4.3.2.5 Perfomance Rating .....	53
4.3.2.6 Waktu Normal .....	53
4.3.2.7 Penentuan Kelonggaran.....	54
4.3.2.8 Waktu Standart.....	54
4.3.2.9 Waktu Baku.....	54
4.3.3.1 Waktu Proses Mixer SK – 38.....	55
4.3.3.2 Waktu siklus mixer SK - 38 .....	56
4.3.3.3 Uji Kecukupan Data .....	57
4.3.3.4 Uji Keseragaman Data .....	59
4.3.3.5 Perfomance Rating .....	63
4.2.3.6 Waktu Normal .....	64
4.2.3.7 Penentuan Kelonggaran.....	64
4.2.3.8 Waktu Standart.....	64
4.2.3.9 Waktu Baku.....	64
4.4 Perancangan Produk.....	65
4.4.1 Desain Alat Penuang Air.....	65
4.4.2 Komponen Alat Penuang Air .....	66
4.4.3 Aliran Debit Air .....	66
4.4.4 Uji Coba Alat Penuang Air .....	67
4.5 Kualitas Hasil Mixing.....	68

4.5.1 Sk 34 Sebelum Perancang Alat Penuang Air .....	68
4.5.2 Sk 34 Sesudah Perancang Alat Penuang Air .....	69
4.5.3 Sebelum Perancangan Alat Sk 36 .....	70
4.5.4 Sesudah Perancangan Alat Penuang Air Pada Sk 36 .....	71
4.5.5 Sebelum Perancangan Alat Tuang Air Sk 38 .....	72
4.5.6 Sesudah Perancangan Air Sk 38 .....	73
4.6 Data Waktu Proses Mixer Setelah Improvement .....	74
4.6.1 Data Produksi Mixer .....	74
4.7. Analisis Data Setelah Improvment .....	79
4.7.1.2 Waktu Siklus Mixer SK – 34 .....	80
4.7.1.3 Uji Kecukupan Data .....	81
4.7.1.4 Uji Keseragaman Data .....	84
4.7.1.5 Performance Rating .....	89
4.7.1.6 Waktu Normal .....	90
4.7.1.7 Penentuan Kelonggaran .....	90
4.7.1.8 Waktu Standart .....	91
4.7.1.9 Waktu Baku .....	91
4.7.2.1 Waktu Proses Mixer SK - 36 .....	92
4.7.1.2 Waktu Siklus Mixer SK - 36 .....	93
4.7.1.3 Uji Kecukupan Data .....	94
4.7.1.4 Uji Keseragaman Data .....	97
4.7.2.5 Performance Rating .....	102
4.7.2.6 Waktu Normal .....	103
4.7.2.7 Penentuan Kelonggaran .....	103
4.7.2.8 Waktu Standart .....	104
4.7.2.9 Waktu Baku .....	104
4.7.3.1 Waktu Proses Mixer SK – 38 .....	105
4.7.3.2 Waktu Siklus Mixer SK - 38 .....	106

4.7.3.3 Uji Kecukupan Data .....	107
4.7.3.4 Uji Keseragaman Data .....	110
4.7.3.5 Performance Rating .....	115
4.7.3.6 Waktu Normal .....	116
4.7.3.7 Penentuan Kelonggaran.....	116
4.7.3.8 Waktu Standart.....	116
4.7.3.9 Waktu Baku.....	116
4.8 Peningkatan Kapasitas .....	117
4.8.1 Peningkatan Kapasitas Pada Bata Jenis Sk 34 .....	117
4.8.2 Peningkatan Kapasitas Pada Bata Jenis Sk 36 .....	118
4.8.3 Peningkatan Kapasitas Pada Bata Jenis Sk 38 .....	119
BAB V PENUTUP .....	121
5.1 Kesimpulan.....	121
5.2 Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA .....	123
Lampiran .....	125

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flow Chart.....	24
Gambar 4.1 Uji keseragaman Data Menuang Bahan SK 34 .....	51
Gambar 4.2 Uji keseragaman Data Atas kebawah SK 34 .....	52
Gambar 4.3 Uji keseragaman Data mixer bawah SK 34.....	53
Gambar 4.4 Uji keseragaman Data Tuang kekotak SK 34.....	54
Gambar 4.5 Uji keseragaman Data Menuang Bahan SK 36 .....	62
Gambar 4.6 Uji keseragaman Data Atas kebawah SK 36 .....	63
Gambar 4.7 Uji keseragaman Data mixer bawah SK 36.....	64
Gambar 4.8 Uji keseragaman Data Tuang kekotak SK 36.....	65
Gambar 4.9 Uji keseragaman Data Menuang Bahan SK 38 .....	73
Gambar 4.10 Uji keseragaman Data Atas kebawah SK 38 .....	74
Gambar 4.11 Uji keseragaman Data mixer bawah SK 38.....	75
Gambar 4.12 Uji keseragaman Data Tuang kekotak SK 38.....	76
Gambar 4.13 Uji keseragaman Data Menuang Bahan SK 34 .....	91
Gambar 4.14 Uji keseragaman Data mixer atas SK 34 .....	92
Gambar 4.15 Uji keseragaman Data Atas kebawah SK 34 .....	93
Gambar 4.16 Uji keseragaman Data mixer bawah SK 34.....	94
Gambar 4.17 Uji keseragaman Data Tuang kekotak SK 34.....	95
Gambar 4.18 Uji keseragaman Data Menuang Bahan SK 36 .....	103
Gambar 4.19 Uji keseragaman Data mixer atas SK 36 .....	104
Gambar 4.20 Uji keseragaman Data Atas kebawah SK 36 .....	105
Gambar 4.21 Uji keseragaman Data mixer bawah SK 36.....	106
Gambar 4.22 Uji keseragaman Data Tuang kekotak SK 36.....	107
Gambar 4.23 Uji keseragaman Data Menuang Bahan SK 38 .....	116
Gambar 4.24 Uji keseragaman Data mixer atas SK 38 .....	117
Gambar 4.25 Uji keseragaman Data Atas kebawah SK 38 .....	118
Gambar 4.26 Uji keseragaman Data mixer bawah SK 38.....	119

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perfomance Rating .....	14
Tabel 2. 2 Tabel Allowance .....	16
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu .....	19
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	26
Tabel 4.3 Data waktu produksi mixer jenis sk 34. ....	44
Tabel 4.4 Data waktu produksi mixer jenis sk 36 .....	45
Tabel 4.5 Data waktu produksi mixer jenis sk 38 .....	46
Tabel 4.6 Data waktu produksi mixer jenis sk 34. ....	47
Tabel 4.7 Tabel Perfomance rating menuang bahan sk 34.....	55
Tabel 4.8 Tabel penentuan kelonggaran menunang bahan sk 34.....	57
Tabel 4.9 Data waktu produksi mixer jenis sk 36 .....	58
Tabel 4.10 Tabel Perfomance rating menuang bahan sk 36.....	66
Tabel 4.11 Tabel penentuan kelonggaran menunang bahan sk 36.....	68
Tabel 4.12 Data waktu produksi mixer jenis sk 38 .....	69
Tabel 4.12 Tabel Perfomance rating menuang bahan sk 38.....	77
Tabel 4.13 Tabel penentuan kelonggaran menunang bahan sk 38.....	78