

TUGAS AKHIR

**ANALISIS WAKTU PROSES PENCAMPURAN BAHAN
BATA TAHAN API PADA PT. BENTENG API TECHNIC GRESIK**



Disusun Oleh :

**ANDIKA PUJI WIRAWAN
NBI : 1411800093**

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

2022

TUGAS AKHIR

ANALISIS WAKTU PROSES PENCAMPURAN BAHAN BATA TAHAN API PADA PT. BENTENG API TECHNIC GRESIK

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

Oleh :

Andika Puji Wirawan
(1411800093)

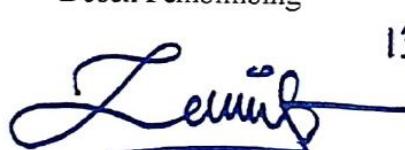
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Andika Puji Wirawan
NBI : 1411800093
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Analisis Waktu Proses Pencampuran Bahan Bata Tahan Api pada PT. Benteng Api Technic Gresik

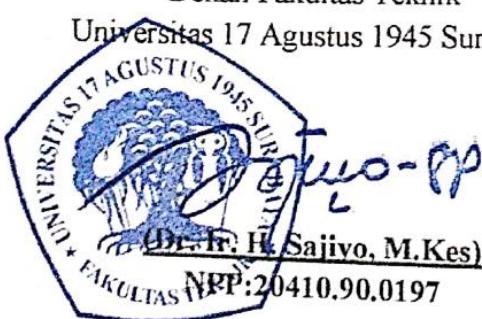
Tugas akhir ini telah disetujui
Tanggal 8 Juni 2022

Oleh
Dosen Pembimbing

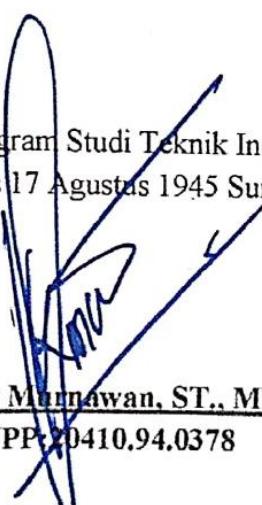
 13/7 '2022

(Dr. Ir. Zainal Arief, MT)
NPP:20410.86.0072

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya


(Hery Murnawwan, ST., MT)
NPP:20410.94.0378

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

NAMA : ANDIKA PUJI WIRAWAN
NBI : 1411800093
FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : ANALISIS WAKTU PROSES PENCAMPURAN BAHAN BATA TAHAN API PADA PT. BENTENG API TECHNIC GRESIK

Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal 7 Juni 2022

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

Ketua	Dr. Ir. Zainal Arief, MT	NPP : 20410.86.0072
Anggota	1. Siti Muhimmatul Khoiroh, S.T.,M.T. 2. Ridwan S.T.	NPP : 20410.16.0723

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andika Puji Wirawan

NBI : 1411800093

Program Studi : Teknik Industri Untag Surabaya

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

“ANALISIS WAKTU PROSES PENCAMPURAN BAHAN BATA TAHAN API PADA PT. BENTENG API TECHNIC GRESIK”

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, 28 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Andika Puji Wirawan
NBI. 1411800093



**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 : Andika Puji Wirawan
NBI/ NPM : 1411800093
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi

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

“ANALISIS WAKTU PROSES PENCAMPURAN BAHAN BATA TAHAN API PADAPT. BENTENG API TECHNIC GRESIK”

Dengan *Hak Bebas Royalti Nonekslusif (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,



(Andika Puji Wirawan)

*Coret yang tidak perlu

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 “Analisis Waktu Proses Pencampuran Bahan Bata Tahan Api pada PT. Benteng Api Technic Gresik”.

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. Ir. Zainal Arief, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan sabar di setiap proses penyelesaian tugas akhir.
4. Bapak Dr. I Nyoman Lokajaya, ST., MM dan Bapak Ir. Asmungi, MT yang telah menjadi penguji dalam seminar dan sidang tugas akhir penulis
5. 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

Andika Puji Wirawan

ABSTRAK

ANALISIS WAKTU PROSES PENCAMPURAN BAHAN BATA TAHAN API PADA PT. BENTENG API TECHNIC GRESIK

PT. Benteng Api Technic merupakan perusahaan *refractory* terkemuka di Indonesia dengan bata tahan api sebagai salah satu produk unggulan. Proses utama pembuatan bata tahan api yang akan di amati dalam penelitian ini adalah proses pencampuran bahan dan proses cetak. Dalam proses pencampuran belum terdapat alat bantu berupa indikator waktu untuk membantu operator melakukan pengambilan keputusan terhadap waktu pencampuran bahan. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan waktu proses pencampuran bahan dengan kualitas pencampuran maksimal dan dapat mendukung proses *press* secara optimal. Penilitian dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen acak sempurna guna memperoleh perbedaan hasil pencampuran berdasarkan sembilan perlakuan waktu *mixing* yang dipilih. Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan metode jam henti pada operator *press* yang telah berpengalaman dibidangnya. Perhitungan untuk menyelaraskan kedua proses menggunakan *gantt chart* dengan *idle time* sebagai indikator penentuan. Hasil eksperimen menunjukkan pencampuran paling optimal dengan waktu *mixing* selama 12 menit menghasilkan 7,2 kilogram mase yang tidak lolos pada ayakan 18 mesh. Berdasarkan hasil pembuatan *gantt chart*, penggunaan waktu *mixing* 11 menit untuk bahan B menghasilkan *idle time* terendah sebesar 178 menit. Waktu proses yang didapatkan diharapkan dapat digunakan sebagai pedoman dalam penetapan *input* waktu untuk alat indikator waktu pada proses pencampuran bahan bata tahan api.

Kata kunci : pencampuran bahan, jam henti, *gantt chart*, desain eksperimen, *idle time*

ABSTRACT

TIME ANALYSIS OF FIRE BRICK MATERIAL MIXING PROCESS AT PT . BENTENG API TECHNIC GRESIK

PT. Benteng Api Technic is a leading refractory company in Indonesia with firebricks as one of superior products. The process of making firebricks that will be observed in this study is the process of mixing materials and the molding process. In the mixing process, there are no tools in the form of time indicators to help operators make decisions about the mixing time of materials. The research was conducted to obtain the time for the mixing of materials with maximum mixing quality and to support the press process optimally. The research was conducted using a perfectly randomized experimental design in order to obtain different mixing results based on the nine selected mixing time treatments. Measurement of working time is carried out using the stopwatch time study method on press operators who are experienced in their fields. Calculations to align the two processes using a Gantt chart with idle time as an indicator. The experimental results showed that the most optimal mixing with a mixing time of 12 minutes resulted in 7.2 kilograms of mass that did not pass through an 18 mesh sieve. Based on the results of the gantt chart, the use of 11 mixing time for material B resulted in the lowest idle time of 178 minutes. The processing time obtained is expected to be used as a guide in determining the time input on the time indicator tool in the process of mixing refractory bricks.

Keywords: mixing materials, stopwatch time study, gantt chart, experimental design, idle time

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. ^ Permasalahan.....	9
1.3. Tujuan	9
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	9
1.4.1. Batasan	9
1.4.2. Asumsi	9
1.5. Manfaat Penelitian	10
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1. Produksi	11
2.1.1. Perencanaan dan Pengendalian Produksi	12
2.1.2. Sistem Manusia Mesin	12
2.2 Pengukuran Waktu Kerja.....	13
2.2.1. Waktu Siklus	14
2.2.2. Uji Kecukupan Data	14
2.2.3. Uji Keseragaman Data.....	15
2.2.4. Waktu Normal	16
2.2.5. Perfomance Rating	16
2.2.6. Waktu Standar	21
2.2.7. Kelonggaran.....	21
2.3. Desain eksperimen.....	24
2.3.1. Desain Eksperimen Faktor tunggal.....	26
2.3.2. Pengujian Desain Acak Sempurna	28

2.4. <i>Gantt chart</i>	33
2.5. Penelitian Terdahulu	35
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	37
3.1. Objek Penelitian.....	37
3.2. Populasi dan Sampel.....	37
3.3. Alat dan Bahan	37
3.4. Alur Penelitian	38
4.5. Perencanaan Penelitian	45
4.5.1. Tempat Penelitian	45
4.5.2. Waktu Penelitian	45
4.5.3. Jadwal Penelitian	46
BAB 4 PEMBAHASAN	47
5.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data	47
5.1.1. Data Rekapitulasi Produksi	47
5.1.2. Data Waktu Proses Pencampuran Bahan B	47
5.1.3. Data Waktu Proses Press Material B	50
5.1.4. Data Hasil Eksperimen	51
5.2. Analisis Data.....	52
5.2.1. Waktu Proses Pencampuran Material B	52
5.2.2. Waktu Proses Press Material B	69
5.2.3. Hasil Eksperimen.....	84
5.2.4. Gantt chart	89
BAB 5 PENUTUP.....	105
6.1. Kesimpulan	105
6.2. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	107
Tabel Distribusi F.....	107
Tabel Rentang Siswa Q	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Waktu <i>Mixing</i> Bahan A Pengamatan Periode Oktober-November 2022.....	4
Gambar 1.2 Grafik Waktu <i>Mixing</i> Bahan B (detik) Pengamatan Periode Desember 2021- Januari 2022.....	7
Gambar 1.3 Hasil Mase Bahan A (kiri) Hasil Mase Bahan B (kanan).....	8
Gambar 2.1 Penyusunan <i>Gantt chart</i>	34
Gambar 4.1 Proses Menyaring Hasil Pencampuran	51
Gambar 4.2 Grafik Plot Uji Keseragaman Data Waktu Menuang Bahan B	61
Gambar 4.3 Grafik Plot Uji Keseragaman Data Waktu <i>Mixing</i>	62
Gambar 4.4 Grafik Plot Uji Keseragaman Ulang 1 Data Waktu <i>Mixing</i> Bahan B	63
Gambar 4.5 Grafik Plot Uji Keseragaman Ulang 2 Data Waktu <i>Mixing</i> Bahan B	64
Gambar 4.6 Grafik Plot Uji Keseragaman Data Waktu Pemindahan Hasil Bahan B	65
Gambar 4.7 Grafik Plot Uji Keseragaman Data Waktu Menimbang Bahan B	73
Gambar 4.8 Grafik Plot Uji Keseragaman Data Waktu <i>Pressing</i> Bahan B	74
Gambar 4.9 Grafik Plot Uji Keseragaman Ulang 1 Data Waktu <i>Pressing</i> Bahan B	75
Gambar 4.10 Grafik Plot Uji Keseragaman Data Waktu Penataan Hasil Bata B ...	76
Gambar 4.11 Grafik rata-rata pengamatan setiap perlakuan	84
Gambar 4.12 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 7 Menit	90
Gambar 4.13 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 8 Menit	91
Gambar 4.14 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 9 Menit	93
Gambar 4.15 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 10 Menit	94
Gambar 4.16 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 11 Menit	95
Gambar 4.17 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 12 Menit	97
Gambar 4.18 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 13 Menit	98
Gambar 4.19 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 14 Menit	99
Gambar 4.20 <i>Gantt chart</i> Waktu <i>Mixing</i> 15 Menit	101
Gambar 4.21 Grafik Total Proses	102
Gambar 4.22 Grafik Total Hasil.....	103
Gambar 4.23 Grafik <i>Idle time</i>	104

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Waktu Proses Pencampuran Bahan A Pengamatan Periode Oktober-November 2021.....	2
Tabel 1.2 Waktu Proses Pencampuran Bahan B Pengamatan Periode Desember 2021-Januari 2022	5
Tabel 1.3 Kapasitas Produksi 1 menit.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.1 <i>Performance rating</i>	20
Tabel 2.2 Kelonggaran faktor tenaga kerja yang dikeluarkan.....	22
Tabel 2.3 Kelonggaran faktor sikap kerja	22
Tabel 2.4 Kelonggaran faktor gerakan kerja	22
Tabel 2.5 Kelonggaran faktor kelelahan mata.....	23
Tabel 2.6 Kelonggaran faktor keadaan suhu tempat kerja	23
Tabel 2.7 Kelonggaran faktor keadaan atmosfer	24
Tabel 2.8 Kelonggaran faktor lingkungan.....	24
Tabel 2.9 Susunan hasil pengamatan desain eksperimen bujursangkar	28
Tabel 2.10 Susunan hasil pengamatan desain eksperimen acak sempurna	29
Tabel 2.11 Susunan Analisis Varian	31
Tabel 3.1 Form Rekapitulasi Harian Produksi <i>Press Bata B</i>	40
Tabel 3.2 FormHasil Eksperimen Banyak Gumpalan Pada Hasil Pencampuran Bahan B	41
Tabel 3.3 Form Peta Kerja Setempat Pekerja dan Mesin Proses Pencampuran.....	43
Tabel 3.4 Form Peta Kerja Setempat Pekerja dan Mesin Proses <i>Press</i>	44
Tabel 3.5 Form Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> x menit.....	45
Tabel 3.6 Jadwal Penelitian.....	46
Tabel 4.1 Rekapitulasi Produksi Harian <i>Press September 2021</i>	47
Tabel 4.2 Waktu Proses Pencampuran Bahan B	48
Tabel 4.3 Waktu Proses <i>Press Material B</i>	50
Tabel 4.4 Hasil Eksperimen Banyak Gumpalan Pada Hasil Pencampuran Bahan B	51
Tabel 4.5 Uji Kecukupan Data Waktu Menuang Bahan B	53
Tabel 4.6 Uji Kecukupan Data Waktu <i>Mixing</i> Bahan B	55
Tabel 4.7 Uji Kecukupan Data Waktu Pemindahan Hasil Bahan B	58
Tabel 4.8 Waktu Siklus Proses Pencampuran Bahan B (detik).....	65
Tabel 4.9 Performance rating Proses Pencampuran Bahan.....	65
Tabel 4.10 Faktor Kelonggaran Proses Menuang Bahan	66
Tabel 4.11 Peta Kerja Setempat Pekerja dan Mesin Proses Pencampuran Bahan B	68
Tabel 4.12 Uji Kecukupan Data Waktu Menimbang Bahan B	70

Tabel 4.13 Uji Kecukupan Data Waktu <i>Pressing</i> Bahan B.....	71
Tabel 4.14 Uji Kecukupan Data Waktu Penataan Hasil Bata B.....	72
Tabel 4.15 Waktu Siklus Proses <i>Press</i> Bata B.....	76
Tabel 4.16 Performance Rating Proses Menimbang Bahan.....	76
Tabel 4.17 Faktor kelonggaran Proses Menuang Bahan.....	77
Tabel 4.18 Performance rating Proses <i>Pressing</i>	78
Tabel 4.19 Faktor Kelonggaran Proses <i>Pressing</i> Bahan B	79
Tabel 4.20 Performance rating Proses Penataan Hasil Bata B	79
Tabel 4.21 Faktor Kelonggaran Proses Penataan Hasil Bata B.....	80
Tabel 4.22 Peta Kerja Setempat Pekerja dan Mesin Proses <i>Press</i>	82
Tabel 4.23 Peta Kerja Setempat Pekerja dan Mesin 2 Kali Proses <i>Press</i>	83
Tabel 4.24 Analisis Varians Hasil Eksperimen.....	86
Tabel 4.25 Susunan Rata-rata Setiap Perlakuan.....	86
Tabel 4.26 Susunan Nilai Rentang Setiap Perlakuan	87
Tabel 4.27 Susunan Rentang Sigifikan terkecil	87
Tabel 4.28 Perbandingan Rata-rata Setiap Perlakuan	87
Tabel 4.29 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 7 Menit.....	90
Tabel 4.30 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 8 Menit.....	92
Tabel 4.31 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 9 Menit.....	93
Tabel 4.32 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 10 Menit.....	94
Tabel 4.33 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 11 Menit.....	96
Tabel 4.34 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 12 Menit.....	97
Tabel 4.35 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 13 Menit.....	98
Tabel 4.36 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 14 Menit.....	100
Tabel 4.37 Rincian Produksi Harian Waktu <i>Mixing</i> 15 Menit.....	101
Tabel 4.38 Total Proses.....	102
Tabel 4.39 Total Hasil.....	103
Tabel 4.40 Total <i>Idle time</i>	104