

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

*by Andika Puji Wirawan*

---

**Submission date:** 24-Jun-2022 01:40PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1862184770

**File name:** Teknik\_1411800093\_Andika\_Puji\_Wirawan.docx (644.94K)

**Word count:** 3289

**Character count:** 16926

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

Andika Puji Wirawan<sup>1</sup>, Zainal Arief<sup>2</sup><sup>5</sup>

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

[andikapuji09@gmail.com](mailto:andikapuji09@gmail.com)<sup>1</sup>, [zainalarief@untag-sby.ac.id](mailto:zainalarief@untag-sby.ac.id)<sup>2</sup>

## **ABSTRACT**

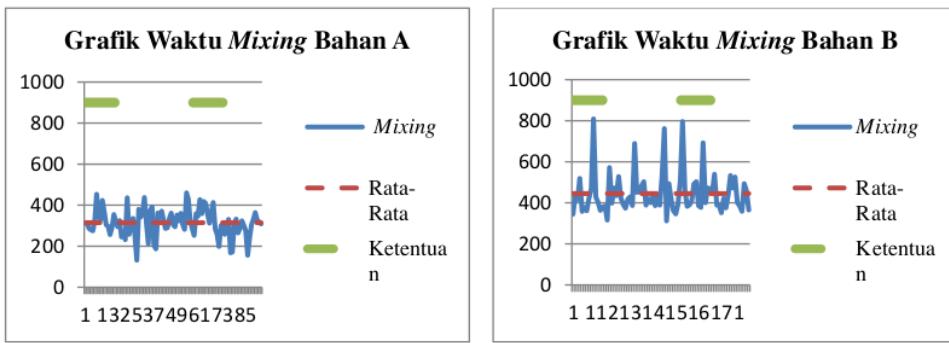
*PT. Benteng Api Technic is a leading refractory company in Indonesia with refractory bricks as one of its superior products. The process of making refractory bricks that will be observed in this study is the process of mixing materials and the molding process. In the mixing process, there are no tools in the form of time indicators to help operators make decisions about the mixing time of ingredients. 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

## **PENDAHULUAN**

Bata tahan api atau *firebrick* merupakan jenis bata khusus yang memiliki ketahanan yang tinggi terhadap api. Bata tahan api digunakan sebagai penghambat suhu tinggi pada ruang pembakaran atau sebagai pembatas antara mesin produksi bersuhu tinggi dengan area sekitarnya. Dikarenakan bata tahan api memiliki fungsi yang sangat penting pada proses produksi bersuhu tinggi, maka proses produksi bata tahan api dilakukan dengan prosedur yang sesuai. Percampuran adalah proses pendistribusian bahan atau partikel secara acak pada kondisi dan waktu tertentu. Pemerataan campuran bahan menjadi fokus utama penulis pada penelitian kali ini. Pemerataan campuran pada proses pencampuran bahan dianggap menjadi hal penting karena merupakan proses awal dalam pembuatan bata tahan api. Proses pecampuran bahan dilakukan menggunakan mesin *mixer* oleh dua orang pekerja.

Setiap proses produksi akan berjalan dengan baik jika dalam pelaksanaannya ada ketetapan yang telah diatur oleh perusahaan atau biasa disebut dengan standar operasional prosedur produksi perusahaan. Standar operasional prosedur harus jelas agar dapat memberikan pedoman kepada pekerja untuk melaksanakan atau mengoperasikan mesin pada saat proses produksi (Ahyari, 1999). Waktu standar yang telah ditentukan oleh perusahaan adalah 15 menit, sedangkan waktu pengamatan menunjukkan grafik sebagai berikut:



Gambar 2 Grafik Waktu Mixing Bahan A dan Bahan B



Gambar 1 Kondisi Hasil Mixing Bahan A(kiri) dan Bahan B (kanan)

Dampak dari ketidakstabilan waktu tersebut pada proses pencampuran bahan A tidak terlihat akibat tertentu, sedangkan pada proses percampuran bahan B timbul gumpalan bahan. Setelah dilakukan pengecekan kelembapan pada mase biasa dengan mase yang menggumpal, didapatkan hasil bahwa mase yang menggumpal mempunyai kelembapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan mase biasa. Mase yang menggumpal memiliki nilai kelembapan 70,4 RH sedangkan mase biasa memiliki nilai kelembapan 61,3 RH.

Pada saat ini target yang ditentukan oleh perusahaan sebesar 1000 unit bata tiap mesin, jika satu batu membutuhkan 3,9kg mase dan ada 2 mesin *press* maka mase yang dibutuhkan untuk memenuhi target tersebut sebesar 7800kg mase. Kebutuhan tersebut di penuhi dengan melakukan 26 kali *mixing* dengan waktu total 276,59 menit atau hanya memakai 65,8% dari waktu kerja yang tersedia. Oleh karena itu dapat dilakukan pengoptimalan untuk mendapatkan hasil sesuai target produksi dengan *idle time* yang minimal.

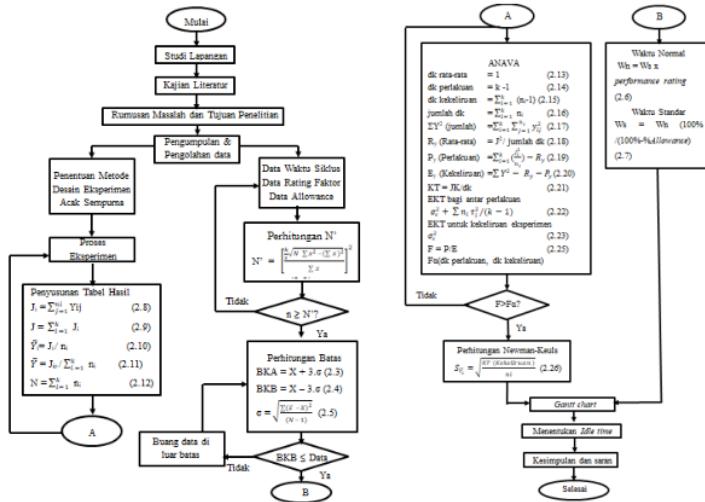
Berdasarkan permasalahan yang ada berupa penggunaan waktu kerja yang belum optimal dan timbulnya gumpalan pada bahan B maka ditetapkan tujuan penelitian untuk mendapatkan waktu proses pencampuran bahan B dengan gumpalan yang tidak lolos pada ayakan 18 mesh paling minimal dan mendapatkan proses yang selaras antara proses pencampuran bahan dan proses *press*. Sehingga hasil penelitian dapat digunakan sebagai panduan dalam melakukan perencanaan dan pengendalian produksi bata tahan api khususnya pada proses pencampuran bahan dan proses *press*.

## MATERI DAN METODE

23

*Stopwatch* merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data waktu siklus operator cetak pada proses pencetakan bata. Ayakan merupakan peralatan eksperimen berupa kotak kayu dengan kawat berongga ukuran 18 mesh digunakan sebagai alat eksperimen perlakuan waktu pencampuran dengan tujuan mengetahui jumlah gumpalan yang dihasilkan. Data pengamatan akan dicatat dan didokumentasikan dengan alat tulis dan *handphone* sehingga dapat dilakukan pengolahan

data menggunakan *software excel*. Alur yang digunakan dalam penelitian kali ini sebagai berikut:



Gambar 3 Alur Penelitian

Kegiatan penelitian dimulai dengan studi lapangan dan kajian literatur untuk menentukan langkah yang tepat untuk mencapai tujuan penelitian. Menggunakan metode *stopwatch time study* sebagai kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui waktu baku untuk menyelesaikan pekerjaan, yang mana waktu hasil pengukuran akan digunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan (Wignjosoebroto, 2000). Menggunakan metode desain eksperimen acak sempurna untuk menguji dampak dari perlakuan 9 variasi waktu *mixing* terhadap jumlah gumpalan yang lolos pada ayakan 18 mesh. *Gantt chart* digunakan untuk mensimulasikan proses produksi harian untuk mengetahui lama waktu *mixing* yang menciptakan proses produksi dengan *idle time* paling sedikit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Waktu Proses Pencampuran Material B

Tabel 1 Waktu Proses Pencampuran Material B (detik)

Pengamatank	Menuang bahan (detik)	Mixing (detik)	Pemindahan Hasil (detik)	Pengamatank	Menuang bahan (detik)	Mixing (detik)	Pemindahan Hasil (detik)
1	150	345	35	30	128	454	42
2	143	438	56	31	134	482	39
3	122	416	37	32	123	503	31
4	230	519	42	33	162	389	50
5	164	358	37	34	137	420	39
6	147	377	38	35	200	401	49
7	252	361	50	36	189	428	52
8	104	421	54	37	137	386	34
9	129	469	48	38	141	430	31
10	162	809	39	39	147	389	35
11	158	427	51	40	132	524	37

12	142	402	32	41	159	762	45
13	169	363	39	42	128	312	39
14	138	379	49	43	151	493	36
15	230	384	57	44	149	418	31
16	126	316	38	45	122	362	29
17	137	572	46	46	127	346	46
18	165	398	41	47	139	392	37
19	170	472	37	48	152	507	36
20	224	435	42	49	196	796	42
21	153	528	32	50	178	463	37
22	126	423	32	51	135	383	45
23	120	392	38	52	138	390	41
24	143	374	35	53	125	410	38
25	169	418	31	54	122	492	57
26	161	429	39	55	128	503	31
27	241	387	41	56	200	386	36
28	205	689	37	57	174	378	30
29	145	451	46	58	152	692	32
59	149	400	42	69	127	439	28
60	132	472	35	70	148	533	41
61	147	469	39	71	154	472	44
62	167	451	31	72	112	526	36
63	124	539	42	73	245	400	40
64	183	389	31	74	123	385	35
65	152	389	35	75	133	359	32
66	149	352	30	76	100	493	45
67	142	421	37	77	210	460	43
68	141	376	32	78	135	365	27

Berdasarkan waktu proses pencampuran bahan B didapatkan waktu siklus setiap elemen. Waktu siklus ditentukan dengan menghitung rata-rata dari setiap elemen kerja sebagai berikut:

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N}$$

Tabel 2 Waktu Siklus Proses Pencampuran Bahan B

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)
1	132,4
2	455,3
3	39,1
Total	626,8

Setelah dilakukan uji statistik berupa uji kecukupan data dan uji keseragaman data terjadi perubahan pada waktu siklus proses pencampuran bahan B sebagai berikut

Tabel 3 Waktu Siklus Setelah Uji Statistik Proses Pencampuran Bahan B (detik)

No.	Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	N	N'	BKA	BKB
1	Menuang Bahan	132,4	78	18,08	174,61	90,16
2	Mixing	425	73	51,4	596,36	254,20
3	Pemindahan Hasil	39	78	51,3	60,13	18,10
	Total	618				

Perhitungan *performance rating* dan faktor kelonggaran (*allowance*) hanya digunakan untuk elemen kerja yang melibatkan manusia dalam sebagian besar proses. Dimana dalam proses pencampuran bahan b yang dikenakan *performance rating* dan faktor kelonggaran (*allowance*) adalah elemen kerja 1 yaitu menuang bahan. Berikut tabel performance rating beserta faktor kelonggarannya:

Tabel 4 Faktor Penyesuaian

Elemen Kerja	Performance Rating	Allowance (%)
1. Menuang Bahan	+0,11	14,5

11

Perhitungan dilanjutkan dengan menentukan waktu normal dan waktu baku untuk seluruh elemen kerja sebagai berikut :

a. Waktu Normal

$$W_n = W_s \times \text{performance rating}$$

Tabel 5 Waktu Normal Proses Pencampuran Bahan B

Elemen Kerja	Waktu Normal (detik)
1	146,94
2	425
3	39
Total	610,94

b. Waktu Standar

$$W_s = W_n (100\% / (100\% - \% \text{Allowance}))$$

Tabel 6 Waktu Standar Proses Pencampuran Bahan B

Elemen Kerja	Waktu Standar (detik)
1	171
2	425
3	39
Total	635

Tabel 7 Peta Kerja Setempat Pekerja dan Mesin Proses Pencampuran Bahan B

PETA PEKERJA DAN MESIN	
Pekerjaan	: Pencampuran Bahan B
Nama Mesin	: Mesin Mixer
Nomor Peta	: 01
Nama Operator	: Operator 1, Operator 2
Dipetakan Oleh	: Andika
Tanggal Pemetaan	: 20 April 2022

Operator 1	Waktu (Detik)		Operator 2	Waktu (Detik)		Mesin	Waktu Detik	
	Opera si	Lamba ng		Opera si	Lamba ng		Opera si	Lamba ng
Menuan g Bahan	170,5		Menuan g Bahan	170,5		Menungg u	170,5	
Menung gu	425		Menung gu	425		Mixing	425	
Membuk a katup	39		Menjaga Kendali	39		Pemindah an Hasil	39	

Waktu	Kerja (detik)	Presentase (%)	Idle time (detik)	Presentase (%)
Operator 1	209,5	33,06	425	66,94
Operator 2	209,5	33,06	425	66,94
Mesin	464	73,08	170,5	26,98

## 2. Waktu Proses Press Material B

Pengamat an ke-	Menimba ng Bahan (detik)	Pressi ng (detik)	Penata an Hasil (detik)	Pengamat an ke-	Menimba ng Bahan (detik)	Pressi ng (detik)	Penata an Hasil (detik)
1	3,57	15,06	2,56	11	3,31	15,50	3,16
2	3,65	16,02	2,74	12	3,66	14,80	3,25
3	3,12	13,52	3,02	13	3,60	16,22	2,98
4	3,59	15,52	3,1	14	3,91	15,02	3,19
5	3,64	15,36	2,53	15	3,27	16,76	2,32
6	3,25	18,76	2,78	16	4,02	15,10	2,89
7	3,39	15,41	2,43	17	3,92	15,26	2,67
8	3,98	15,52	2,8	18	3,41	15,36	2,35
9	3,26	15,10	2,86	19	3,59	14,58	2,94
10	3,40	15,57	2,99	20	3,67	14,26	3,02

Berdasarkan waktu proses *press* material B didapatkan waktu siklus setiap elemen. Waktu siklus ditentukan dengan menghitung rata-rata dari setiap elemen kerja sebagai berikut:

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N}$$

Tabel 8 Waktu Siklus Proses Press Material B

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)
1	3,56
2	15,44
3	2,83
Total	21,83

Setelah dilakukan uji statistik berupa uji kecukupan data dan uji keseragaman data terjadi perubahan pada waktu siklus proses *press* bahan B sebagai berikut

Tabel 9 Waktu Siklus Setelah Uji Statistik Proses *Press* Bata B

No.	Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	N	N'	BKA	BKB
1	Menimbang Bahan	3,56	20	8,10	4,32	2,8
2	<i>Pressing</i>	15,26	19	3,23	17,32	13,2
3	Penataan Hasil	2,83	20	14,75	3,64	2,01
	Total	21,65				

Penentuan *performance rating* dan faktor kelonggaran untuk seluruh elemen kerja sebagai berikut :

Tabel 10 Faktor Penyesuaian Proses *Press* Bahan B

Elemen Kerja	Performance Rating	Allowance (%)
1. Menimbang Bahan	+0,16	10,5
2. <i>Pressing</i>	+0,09	9,5
3. Penataan Hasil	+0,09	8,5

Perhitungan dilanjutkan dengan menentukan <sup>11</sup> waktu normal dan waktu baku untuk seluruh elemen kerja sebagai berikut :

a. Waktu Normal

$$W_n = W_s \times \text{performance rating}$$

Tabel 11 Waktu Normal Proses *Press* Material B

Elemen Kerja	Waktu Normal (detik)
1	4,12
2	16,63
3	3,01
Total	23,76

b. Waktu Standar

Elemen Kerja 1

$$W_s = W_n (100\% / (100\% - \% \text{Allowance}))$$

Tabel 12 Waktu Standar Proses *Press* Material B

Elemen Kerja	Waktu Standar (detik)
1	4,61
2	18,46
3	3,28
Total	26,35

Tabel 13 Peta Kerja Setempat Pekerja dan Mesin 2 Kali Proses Press

PETA PEKERJA DAN MESIN									
Pekerjaan		: <i>Press</i>							
Nama Mesin		: Mesin <i>Press</i>							
Nomor Peta		: 03							
Nama Operator		: Operator 1, Operator 2, Operator 3							
Dipetakan Oleh		: Andika							
Tanggal Pemetaan		: 20 April 2022							

Operator 1	Waktu (Detik)		Operator 2	Waktu (Detik)		Operator 3	Waktu (Detik)		Mesin <i>Press</i>	Waktu Detik	
	Ope rasi	Lam bang		Ope rasi	Lam bang		Ope rasi	Lam bang		Ope rasi	Lam bang
Menimbang	4,61		Menunggu	4,61		Menunggu	4,61		Menunggu	4,61	
Menunggu	2					Memberi kertas	2				
Menimbang	4,61		Pressing	18,4 6	44,8 1	Menunggu	16,4 6		Pressing	18,4 6	
Menunggu	11,8 5					Penataan Hasil	3,28		Pressing	18,4 6	
Menunggu	21,7 4		Pressing	18,4 6		Menunggu	15,1 8		Pressing	18,4 6	
			Menunggu	3,28		Penataan Hasil	3,28		Menunggu	3,28	

Waktu		Kerja (detik)	Presentase (%)	Idle time (detik)	Presentase (%)
Operator 1		9,22	20,58	35,59	79,42
Operator 2		36,92	82,39	7,89	17,61
Operator 3		8,56	19,11	36,25	80,89
Mesin		31,84	82,39	7,89	17,61

### 3. Hasil Eksperimen

Tabel 14 Hasil Eksperimen Banyak Gumpalan Pada Hasil Pencampuran Bahan B

	Perlakuan (menit)										Jumlah
	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Data Pengamatan (kg)	15,1	12,6	11	9,6	8,4	7,4	6,1	6,3	6,1		
	14,2	13,2	10	9	7,9	7	6,2	5,9	5,5		
	13,9	12	10,2	9,2	8	7,2	5,9	6	6,4		

Jumlah	43,2	37,8	31,2	27,8	24,3	21,6	18,2	18,2	18	240,3
Banyak Pengamatan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
Rata-rata	14,4	12,6	10,4	9,3	8,1	7,2	6,1	6,1	6	8,9

Data hasil pengamatan akan dilakukan analisis varians dan uji student newmans keuls untuk mengetahui perbedaan yang ditimbulkan dari setiap perlakuan.

- ANAVA

Tabel 15 Analisis Varians Hasil Eksperimen

Sumber Variasi	dk	JK	KT	EKT	F
Rata-rata	1	2138,7	2318, 7	–	11
Perlakuan	8	222,96	27,87	$\sigma_{\epsilon}^2 + \sum n_i \tau_i^2 / (k - 1)$	6,1 13
Kekeliruan Eksperimen	18	3,02	0,168	$\sigma_{\epsilon}^2$	
Jumlah	27	2364,5	–	–	–

$$F\alpha(8,18) = 2,51$$

$$F > F\alpha$$

$$116,13 > 2,51$$

Berdasarkan perhitungan ANAVA dapat diketahui bahwa  $F > F\alpha$ , maka disimpulkan adanya perbedaan yang berarti diakibatkan oleh perbedaan perlakuan dalam eksperimen tersebut. Selanjutnya dilakukan pengujian rentang dengan uji *newman keuls*.

- Uji Newman Keuls

Pengujian lanjutan untuk mengetahui keberartian perbedaan antara perlakuan menggunakan rata rata dari setiap perlakuan. Rata rata dari setiap perlakuan di susun berurutan dari rata rata terbesar sebagai berikut:

Tabel 16 Susunan Rata-rata Setiap Perlakuan

Perlakuan ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Waktu Mixing	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rata-rata	14,4	12,6	10,4	9,3	8,1	7,2	6,1	6,1	6

Perhitungan kekeliruan baku rata rata untuk setiap perlakuan :

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{Y}_i} &= \sqrt{\frac{KT \text{ (Kekeliruan)}}{n_i}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,168}{3}} \\
 &= \sqrt{0,056} \\
 &= 0,24
 \end{aligned}$$

Pengambilan nilai dari tabel rentang siswa dengan taraf signifikansi  $(\alpha) = 0,05$

v	= dk kekeliruan
p	= 2,3,... k
k	= banyaknya perlakuan

Nilai rentang yang didapatkan harus dikalikan dengan nilai kekeliruan baku rata rata untuk setiap perlakuan sehingga didapatkan tabel rentang signifikan terkecil sebagai berikut:

Tabel 17 Susunan Rentang Signifikan terkecil

P	2	3	4	5	6	7	8	9
v	18	18	18	18	18	18	18	18
Nilai rentang	3	3,6	3,9	4,3	4,5	4,7	4,8	5
RST	0,72	0,86	0,94	1,03	1,08	1,13	1,15	1,2

Hasil eksperimen optimal dalam eksperimen kali ini adalah perlakuan terakhir yang mendapat selisih  $> RST$  saat dibandingkan dengan rata-rata terkecil. Perbandingan terakhir yang mendapatkan predikat perbedaan yang berarti.

#### 4. Gantt chart

Simulasi waktu proses kerja antara proses pencampuran dan proses *press* ditampilkan dalam bentuk gantt chart untuk mengetahui waktu proses pencampuran yang sebaiknya dipilih dengan menggunakan variasi waktu *mixing*. Pembuatan gantt chart dilakukan dengan syarat proses sebagai berikut :

- Waktu Proses pencampuran adalah waktu untuk memproses 2 kali proses hingga kotak penampung mase dengan berat mase material B 600kg
- Waktu Proses pencampuran dapat dipisah sesuai dengan elemen penyusun waktu jika dibutuhkan.
- Waktu Proses *Press 1* dan *Press 2* adalah sama
- Waktu proses *press* adalah waktu menyelesaikan 1 kotak penampung mase dengan berat mase material B 600kg hanya menggunakan waktu elemen kerja 2.
- Terdapat 3 waktu persiapan yaitu, persiapan mesin awal selama 10 menit, persiapan mesin setelah istirahat selama 5 menit, persiapan mengakhiri produksi selama 15 menit.
- Tidak terdapat kegiatan produksi pada waktu persiapan kecuali penyelesaian proses pada waktu persiapan mengakhiri produksi.
- Proses *press* hanya bisa dimulai setelah proses pencampuran kecuali pada awal produksi akan dimulai dengan menggunakan safety stock yang telah ada pada hari sebelumnya.

Variasi waktu proses *mixing* yang digunakan untuk material B adalah variasi perlakuan yang tertera pada tabel hasil eksperimen yaitu 7 menit, 8 menit, 9 menit, 10 menit, 11 menit, 12 menit, dan 13 menit, 14 menit dan 15 menit

Rekapitulasi waktu pencampuran bahan B dan waktu *press* material B dengan 9 variasi waktu *mixing* yang digunakan dalam pembuatan gantt chart sebagai berikut:

Tabel 18 Rekapitulasi Waktu Proses (menit)

Waktu Mixing	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Waktu Pencampuran Bahan B	21	23	25	27	29	31	32	34	35
Waktu Press Material B	47	47	47	47	47	47	47	47	47

Setelah dilakukan pembuatan gantt chart menggunakan 9 variasi waktu *mixing*, didapatkan hasil berupa total hasil produksi harian dan total *idle time* yang ditimbulkan pada setiap penggunaan waktu *mixing*.

Tabel 19 Total Hasil

Waktu Mixing	Hasil Proses Pencampuran (kg)	Hasil Proses Press 1 (pcs bata)	Hasil Proses Press 2 (pcs bata)	Total Hasil Proses Press (pcs bata)
7 menit	7800	1000	1000	2000
8 menit	7800	1000	1000	2000
9 menit	7800	1000	1000	2000
10 menit	7800	1000	1000	2000
11 menit	7800	1000	1000	2000
12 menit	7500	994	918	1912
13 menit	6900	841	918	1759
14 menit	6600	805	878	1683
15 menit	6300	841	765	1606

Terlihat bahwa total hasil dari proses *press* tidak dapat memenuhi target *press* sebanyak 1000 unit bata/mesin atau 2000 unit bata untuk 2 mesin jika menggunakan waktu *mixing* melebihi 11 menit

Tabel 20 Total *Idle time*

Waktu Mixing	Idle time Proses Pencampuran (menit)	Idle time Proses Press 1 (menit)	Idle time Proses Press 2 (menit)	Total Idle time Proses Press (menit)
7 menit	112	83	83	166
8 menit	91	83	83	166
9 menit	60	83	83	166
10 menit	38,5	83	83	166
11 menit	12,5	78	87,5	165,5
12 menit	7	86	108	194
13 menit	0	131	108	239
14 menit	0	148	120	268
15 menit	0	131	155	286

Total *idle time* paling sedikit jika menggunakan waktu *mixing* selama 11 menit, *Idle time* terendah proses *press* jika menggunakan waktu *mixing* selama 11 menit.

## KESIMPULAN

1. Perubahan waktu *mixing* menunjukkan perbedaan yang berarti pada hasil pencampuran yang tidak lolos pada ayakan 18 mesh. Berdasarkan uji newman keuls menunjukkan waktu *mixing* 12 menit memiliki hasil maksimal sebesar 7,2 kilogram dan memiliki perbedaan yang berarti dengan rata rata hasil terkecil sebesar 6 kilogram.
2. Terdapat penggunaan waktu *mixing* yang menghasilkan *idle time* paling sedikit pada percobaan penggunaan 9 variasi waktu *mixing* bahan B. Penggunaan waktu *mixing* sebesar 11 menit untuk proses pencampuran material B menghasilkan *idle time* paling sedikit yaitu selama 178 menit secara keseluruhan. Waktu *mixing* sebesar 11 menit merupakan waktu *mixing* terlama yang bisa menghasilkan sebesar 2000 unit bata B.

## 9 DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. (1999). *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi Buku II*.  
2 Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Clark, W. (1923). *The Gantt chart A Working Tool Of Management*. New York: The  
14 nald Press Company.
- Feeder, W. T. (1974). *Experimental Design: Theory and Application*. New Delhi: Oxford  
7 & I.B.H Publishing.
- Haryono, S. (2015). *MANAJEMEN PRODUKSI & OPERASI untuk manajer dan  
magister*. Bekasi: PT. I 15 rmedia Personalia Utama.
- Hilma Ralmona Zadry, L. S. (2015). *ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM KERJA*.  
17 Padang: Andalas University Press.
- Indiyanto, R. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Yayasan  
18 Humaniora.
- Jolil, A. S. (2014). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Nuryadi, T. D. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: SIBUKU MEDIA.
- Prasetya, A. (2020). UPAYA PENCAPAIAN TARGET HARIAN PRODUKSI PADA  
STASIUN MESIN COMPUTER NUMERICAL CONTROL UD AJI BATARA  
24 PERKASA. Surabaya: Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Sudjana. (1995). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- 13 nardi, N. (2018). *MANAJEMEN PRODUKSI & OPERASI*. Jakarta: Unpam Press.
- Sutalaksana, I. Z. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: ITB Bandung.
- Wahyuni, H. C. (2020). *BUKU AJAR PENGENDALIAN KUALITAS INDUSTRI*  
MANUFAKTUR DAN JASA. Dalam H. C. Wahyuni, & W. Sulistyowati, *BUKU  
AJAR PENGENDALIAN KUALITAS INDUSTRI MANUFAKTUR DAN JASA*  
(hal. 4-5). Solo: UMSIDA Press.
- Wignjosoebroto. (2000). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk  
Peningkatan Produktivitas Kerja*. Edisi I Cetakan ke-2. Surabaya: Guna Widya.

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

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	eprints.umm.ac.id Internet Source	1 %
2	Submitted to Intercollege Student Paper	<1 %
3	press.umsida.ac.id Internet Source	<1 %
4	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
5	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
6	www.islamicfinder.org Internet Source	<1 %
7	publication.petra.ac.id Internet Source	<1 %
8	konsultasiskripsi.com Internet Source	<1 %
9	pt.scribd.com Internet Source	<1 %

10	repository.unpas.ac.id Internet Source	<1 %
11	adoc.pub Internet Source	<1 %
12	journal.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
13	www.jurnal.upnyk.ac.id Internet Source	<1 %
14	docplayer.info Internet Source	<1 %
15	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
16	es.scribd.com Internet Source	<1 %
17	jurnal.harapan.ac.id Internet Source	<1 %
18	www.univ-tridinanti.ac.id Internet Source	<1 %
19	Martha Laila Arisandra. "Penetapan Standar Waktu Proses Dalam Meningkatkan Efektifitas Dan Efisiensi Pada Perusahaan Batik Tulis Rusdi Desa Sumurgung Kecamatan Tuban – Tuban", Ekonika : Jurnal ekonomi universitas kadiri, 2016 Publication	<1 %

---

20	ajssmt.com Internet Source	<1 %
21	core.ac.uk Internet Source	<1 %
22	id.scribd.com Internet Source	<1 %
23	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
24	www.scribd.com Internet Source	<1 %
25	zombiedoc.com Internet Source	<1 %

---

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off