

---

## ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA PADA ALAT PENUANG AIR PROSES MIXING UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI BATA TAHAN API

Julius Caesar Bintang<sup>1)</sup>, Jaka Purnama<sup>2\*)</sup>, Sajiyo<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Email: [juliusbintang714@gmail.com](mailto:juliusbintang714@gmail.com)<sup>1)</sup>, [jakapurnama@untag-sby.ac.id](mailto:jakapurnama@untag-sby.ac.id)<sup>2\*)</sup>,  
[sajiyo@untag-sby.ac.id](mailto:sajiyo@untag-sby.ac.id)<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Bata tahan api adalah suatu bahan yang memiliki kekuatan daya tahan pada suhu tinggi, merupakan salah satu hasil produksi perusahaan *refractory* dihasilkan oleh perusahaan PT. XYZ. Bata tahan api merupakan unggulan yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut, karena mempunyai kelebihan dibandingkan dari produksi perusahaan lainnya. Permintaan produk mengalami peningkatan, sehingga perusahaan berupaya untuk melakukan peningkatan kapasitas pada proses *mixing*, karena proses ini mempunyai pengaruh yang sangat banyak terhadap aktivitas produksi. Meningkatkan kapasitas produksi akan berdampak pada peningkatan pendapatan perusahaan, karena mampu menjual hasil produksi lebih banyak sehingga berpengaruh terhadap keuntungan perusahaan. Upaya untuk mencapai kapasitas produksi maksimal pada proses *mixing*, maka diperlukan kualitas pencampuran optimal agar dicapai proses cetak press secara maksimal. Rancang bangun alat penuang air proses *mixing* digunakan untuk meningkatkan kapasitas produksi. Tujuan merancang alat penuang air pada mesin *mixer*, supaya proses pengadukan pada proses *mixer* dapat lebih cepat dan merata. Penelitian ini menggunakan metode *stopwatch time study* dengan melakukan pengukuran secara langsung. Operator mesin *mixer* melakukan proses pencampuran secara tepat, sehingga semakin sedikit waktu terbuang menunjukkan semakin maksimal jumlah kapasitas pada mesin *mixer*. Hasil analisis data menunjukkan terdapat penyusutan waktu produksi *mixing* dari awal 713,31 detik menjadi 678,82 detik, terjadi penyusutan waktu sebesar 5%. Hasil kapasitas produksi harian *mixing* meningkat dari 10,598 kg menjadi 11,137 kg maka dengan demikian dengan adanya penambahan alat penuang air kapasitas produksi pada area *mixing* meningkat sebesar 5% per hari.

**Kata kunci** : Produksi, *Mixing*, Pengukuran, Bata Tahan Api.

### ABSTRACT

*Refractory brick is a material that has the strength to withstand high temperatures, is one of the products produced by the refractory company produced by the company PT. XYZ. Refractory brick is the superior product produced by the company, because it has advantages compared to the production of other companies. Product demand has increased, so the company seeks to increase capacity in the mixing process, because this process has a very large influence on production activities. Increasing production capacity will have an impact on increasing the company's income, because it is able to sell more production so that it affects the company's profits. Efforts to achieve maximum production capacity in the mixing process, it is necessary to optimize the quality of mixing in order to achieve the maximum printing press process. The design of the mixing process water pourer is used to increase production capacity. The purpose of designing a water pourer on a mixer machine, so that the mixing process*

*in the mixer process can be faster and more evenly distributed. This study uses the stopwatch time study method by measuring directly. The mixer machine operator performs the mixing process correctly, so that the less time is wasted, the more the maximum amount of capacity on the mixer machine. The results of data analysis showed that there was a decrease in mixing production time from the beginning of 713.31 seconds to 678.82 seconds, there was a decrease in time of 5%. The result of daily mixing production capacity increased from 10,598 kg to 11,137 kg, thus with the addition of a water pourer the production capacity in the mixing area increased by 5% per day.*

**Keywords:** *Production, Mixing, Measurement, Refractory Bricks.*

## **Pendahuluan**

PT. XYZ merupakan perusahaan produsen batu bata tahan api, semen tahan api dan refractory material dengan produk utamanya meliputi *firebricks, high alumina brick, refractory mortar, castable refractory, gunning castable*, dan lain-lain. Bata tahan api merupakan salah satu produk unggulan PT. XYZ sehingga bata tahan api mempunyai fungsi spesifik yaitu buat menunda api atau suhu yang sangat tinggi. Pada biasanya bata tahan api dipakai untuk ruang pembakaran, melapisi mesin atau proses produksi yang membuat suhu tinggi sebagai akibatnya tidak memengaruhi lingkungan sekitarnya.

Permintaan bata tahan api terus meningkat setiap tahunnya, dengan perkembangan tersebut diharapkan produksi bata tahan api dapat ditingkatkan (Jamichael D. Damanik. 2020). PT. XYZ merencanakan penambahan mesin press bata tahan api. Mesin press yang direncanakan akan mendukung produksi bata tahan api memiliki kapasitas produksi yang lebih besar dari mesin press yang telah digunakan. Mesin press baru dicanangkan dapat mencetak tiga bata sekaligus dalam satu kali proses *press*. Hasil produksi yang diharapkan dapat dicapai oleh mesin press baru adalah sebanyak 3000 bata per jam.

Produktivitas merupakan suatu proses dimana sumber daya manusia dapat menghasilkan suatu keluaran dengan ukuran yang produktif. Produktivitas juga dapat diartikan sebagai proses yang memfokuskan perhatian pada keluaran yang dihasilkan oleh sumber daya manusia dengan suatu rasio antara masukan dan keluaran (Suroso, Hastawati Chrisna, and Yulvito Yulvito. 2020). Peningkatan produksi yang diharapkan dengan menambah mesin press baru berdampak secara langsung terhadap peningkatan kebutuhan bahan baku cetak atau biasa disebut *mase*. Salah satu faktor yang disoroti dalam penelitian kali ini adalah waktu kerja operator produksi bagian *mixing*. Bagian *mixing* diambil sebagai objek penelitian karena merupakan salah satu proses utama dalam pembuatan bata tahan api.

Bagian *mixing* merupakan divisi yang melakukan proses pengadukan bahan atau biasa disebut pencampuran mase. Proses *mixing* dianggap aktivitas operasi kerja lebih lambat dibandingkan untuk proses yang lainnya. Proses *mixing* dilakukan oleh 2 operator, pada proses *mixing* mase jenis produk SK-36 menggunakan mesin mixer. Pengamatan terhadap proses produksi *mixing* guna mengetahui kapasitas mixer yang dapat digunakan dalam sekali pembuatan mase jenis produk SK-36. Pengamatan dapat dilakukan penentuan waktu kerja untuk mendapatkan fakta yang ada di lantai produksi terlebih dahulu. Penentuan waktu kerja dilakukan secara langsung dengan metode *stopwatch* time study (Aidil Fadli Ilhamdy, 2019).

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan jam henti untuk mencatat waktu kerja operator utama yang bertugas mengoperasikan mesin mixer, setelah waktu kerja diperoleh maka langkah selanjutnya adalah membuat perancangan alat penuang air pada mesin mixer dan dihitung kembali waktu kerja produksi *mixing* dengan adanya penelitian ini didapatkannya waktu kerja diharapkan dapat terjadi rencana peningkatan kapasitas produksi harian.

Tujuan penelitian adalah melakukan analisis pengukuran kerja secara langsung pada alat penuang air pada proses *mixing*, setelah dilakukan rancang bangun ulang pada aktivitas kerja proses *mixing*. Pengurangan waktu kerja menunjukkan ada peningkatan kapasitas produksi yang dilakukan pada proses *mixing*. Pengurangan waktu kerja menunjukkan kecepatan produksi bertambah menjadi lebih baik.

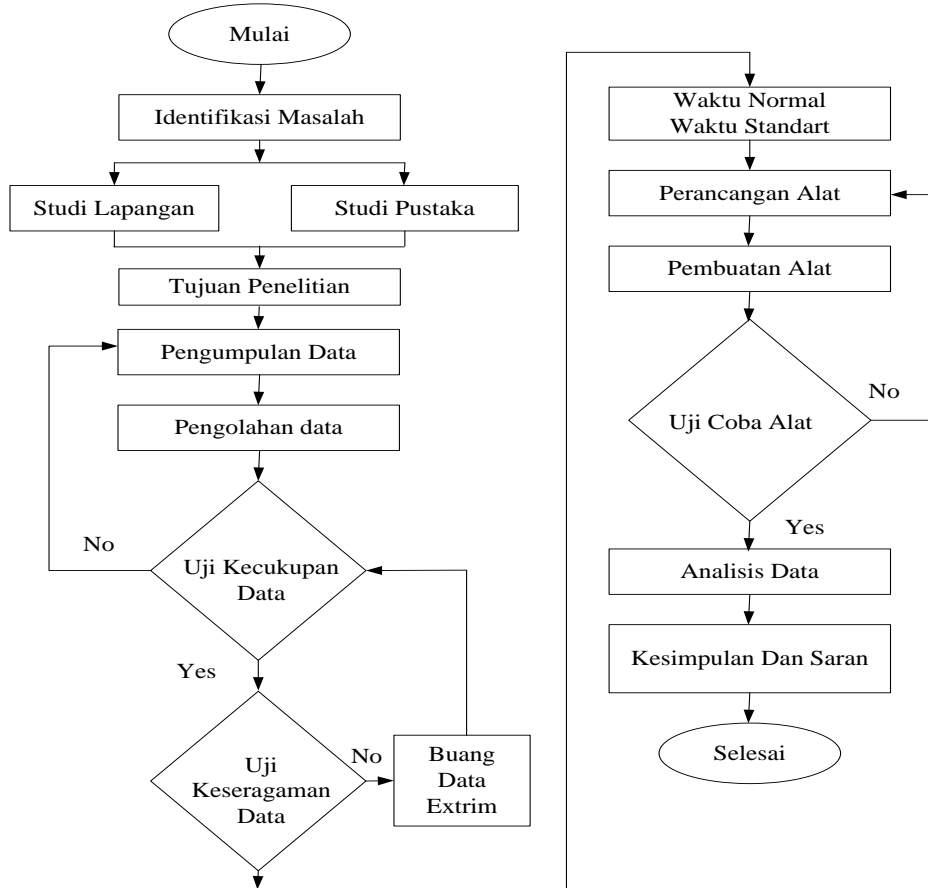
## Metode

Pengukuran kerja secara langsung adalah pengukuran yang dilakukan secara langsung pada saat operator melakukan aktivitas secara normal dan pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat bantu *stopwatch*. Pengukuran yang dilakukan secara langsung (pengukuran dengan *stopwatch*) merupakan aktivitas yang mengawali dan menjadi dasar untuk kegiatan-kegiatan pengukuran kerja untuk yang lainnya (Suroso, Hastawati Chrisna, and Yulvito Yulvito. 2020). Pengukuran kerja digunakan untuk mengetahui waktu baku dari aktivitas kerja.

Waktu baku adalah waktu yang digunakan secara wajar atau normal dari seorang pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan dalam sistem kerja pada saat melakukan aktivitas produksi. Sedangkan waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan pada kemampuan rata-rata sebagai seorang pekerja (Fitra, Mesra, T., dan Melliana, 2020).

Pada penelitian yang terjadi peneliti menggunakan metode time watch time study. Pengamatan dilakukan terhadap operator yang telah berpengalaman dan berkompoten di bidangnya dengan menggunakan *stopwatch* (Annisa, Rullie. 2020). Pengamatan dilakukan dengan cara mencatat waktu kerja setiap

proses pekerjaan dari operasi kerja atau siklus pekerjaan secara penuh. Hasil pengamatan yang dilakukan di proses *mixing* dapat diketahui waktu siklus pekerja pada area *mixing*, sehingga waktu yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan pada area proses produksi mixer dapat diketahui (Zuber, Muhammad, and Alfansuri Alfansuri. 2020). Metode penelitian yang menggunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Metodeologi Penelitian

Langka-langkah penelitian dimulai dari tahapan identifikasi masalah, studi lapangan dan studi kajian literatur untuk mendapatkan tujuan akhir dari penelitian. Selanjutnya melakukan pengumpulan data secara langsung dengan mengamati waktu kerja (Juliantara, I. Komang, And Kastawan Mandala. 2020). Pengolahan data dilakukan dengan cara menghitung waktu normal dan waktu standart. Perancangan alat penuang air pada bagian mixer dilakukan untuk meningkatkan kapasitas produksi dilakukan dengan *trail and error* sampai dihasilkan nilai yang optimal (Anon. 2016). Selanjutnya dilakukan analisis data mengenai waktu kerja baru untuk dicapai waktu kerja yang optimal. Metode perancangan alat penuang air akan digunakan sebagai acuan waktu standart

(Wignjosoebroto, 2000) Langkah terakhir adalah melakukan penarikan kesimpulan dan saran sesuai dengan tujuan penelitian.

### Hasil dan Pembahasan

Pengamatan dilakukan sebelum dilakukan perancangan untuk mendapatkan data awal sebagai data acuan yang dipakai untuk mengingkatkan kapasitas produksi dengan mengurangi waktu tuang air yang lebih singkat. Waktu Proses Produksi *Mixing* Material SK-36 (Sebelum Perancangan Alat)

Tabel 1. Waktu Proses Pencampuran Bahan SK-36

Pengamatan	Menuang Bahan (detik)	Atas Ke Bawah (detik)	Mixer Bawah (detik)	Tuang Kotak (detik)
1	140	40	637	43
2	141	35	552	36
3	143	34	586	36
4	143	36	630	40
5	136	33	621	44
6	135	31	599	47
7	145	42	645	46
8	138	40	632	44
9	130	45	624	36
10	132	37	586	42
11	140	42	630	46
12	130	39	621	47
13	137	40	573	37
14	145	41	555	35
15	134	31	590	45
16	140	38	630	43
17	135	30	621	34
18	137	40	620	44
19	134	31	611	34
20	139	43	577	44
21	137	32	588	40
22	138	36	621	31
23	135	37	590	37
24	134	41	638	35
<b>Jumlah</b>	<b>3298</b>	<b>894</b>	<b>14577</b>	<b>966</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>137,41</b>	<b>37,25</b>	<b>607</b>	<b>40,25</b>

Berikut adalah hasil perhitungan rata-rata hasil dari pengolahan waktu proses produksi bata jenis SK-36

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

Tabel 2. Waktu Siklus *Mixing* Bata Jenis SK-36

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)
1. Menuang bahan	137,41
2. Atas Kebawah	37,25
3. Mixer bawah	607
4. Tuang Kotak	40,25
<b>Total</b>	<b>821,91</b>

Pada perhitungan kali ini adalah performance rating dan juga factor kelonggaran, dimana perhitungan ini hanya dilakukan oleh pekerjaan yang melibatkan operator atau manusia. Pada proses produk *mixing* SK-36 maka berikut perhitungan performance rating dan factor kelonggaran.

Tabel 3. Fakor Penyesuaian

Proses kerja	<i>Performance Rating</i>	Kelonggaran (%)
Menuang Bahan	+0,17	9

Setelah performance rating dan factor kelonggaran diketahui, maka perhitungan diteruskan untuk menghitung waktu normal dan waktu standart/waktu baku, dan berikut hasil perhitungannya:

- a. Waktu normal

Waktu normal = Waktu siklus x *performance rating*.

Tabel 4. Waktu Normal Proses Produksi Menuang Bahan Bata Jenis SK-36

Proses kerja	Waktu normal (detik)
Menuang bahan	4,82
<b>Total</b>	<b>4,82</b>

- b. Waktu standart / Waktu Baku

Waktu standart = waktu normal

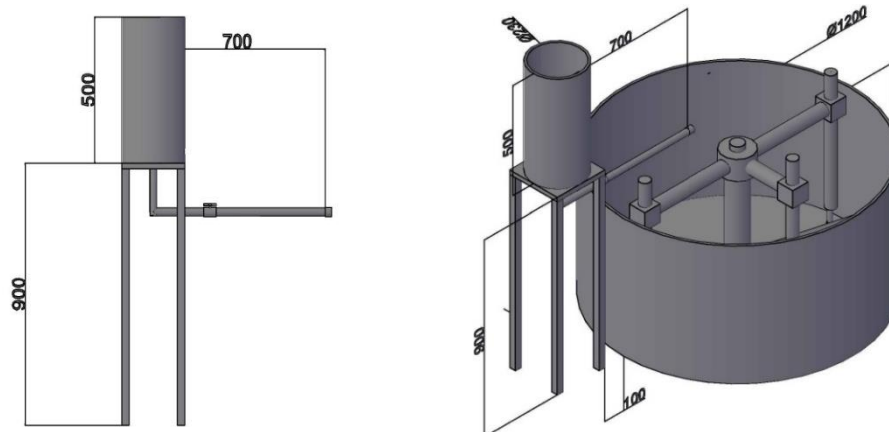
Tabel 5. Waktu Standar Proses Produksi Menuang Bahan Bata Jenis SK-36

Proses kerja	Waktu standart (detik)
Menuang bahan	28,82
<b>Total</b>	<b>28,82</b>

Waktu Standart = waktu siklus mixer atas + waktu siklus atas kebawah + waktu siklus mixer bawah + waktu siklus tuang kotak + waktu standart menuang bahan  
 = 28,82 + 37,25 + 607 + 40,25  
 = 713,32 detik.

## 1. Perancangan Alat Penuang Air

Alat penuang air didesain menggunakan aplikasi autocad dengan bentuk minimalis agar dapat digunakan lebih efisien dan efektif, serta dapat meningkatkan waktu kerja pada area mixer. Menggunakan alat penuang air sebelumnya memerlukan waktu yang sedikit lebih lama pada saat proses *mixing* bahan. Pada desain tersebut air disimpan dalam galon/tandon ketika proses *mixing* terjadi air operator membuka stop kran maka air akan mengalir ke mesin mixer melewati pipa yang sudah disesain sehingga dapat menyemprotkan air secara merata pada mesin proses *mixing*. Perancangan juga memperhatikan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja selama pelaksanaan kegiatan produksi (Fitriyani, Zella Engelya Otiva, And Veri Wardi. 2021). Secara detail hasil rancangan alat penuang air pada proses mixer dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Alat Penuang Air

### a. Komponen Alat Penuang Air

#### 1. Rangka

Rangka pada komponen ini berfungsi sebagai penopang galon/tandon.

#### 2. Galon/tandon

Komponen gallon/tandon air ini berfungsi sebagai wadah/tempat air sebelum menuju ke mesin mixer

#### 3. Pipa dan stop keran

Pipa berfungsi sebagai pengalir air dari galon menuju mesin mixer, stop keran berfungsi mengatur debit air dari galon menuju ke mesin mixer.

### b. Aliran Debit Air

Pengukuran debit air pada galon/tandon menuju mesin mixer sehingga tidak terjadi kurang atau melebihi kapasitas, perhitungannya adalah sebagai berikut

$$\text{Debit} = \frac{\text{volume}}{\text{waktu}} = D = \frac{v}{t} = \frac{12 \text{ liter}}{90 \text{ detik}} = 0,13 \text{ liter} = 130 \text{ ml/detik}$$

2. Waktu Proses Pencampuran Material SK-36 (Sesudah Perancangan Alat)

Pengukuran kerja yang dilakukan dari hasil perancangan alat penuang air baru menunjukkan data-data sebagai berikut:

Tabel 6. Waktu Proses Pencampuran Bahan SK-36 (Detik)

Pengamatan	Menuang Bahan (detik)	Mixer Atas (detik)	Atas Ke Bawah (detik)	Mixer Bawah (detik)	Tuang Kotak (detik)
1	132	78	29	443	31
2	140	84	33	460	33
3	130	97	33	405	36
4	137	93	40	419	31
5	145	140	32	460	42
6	134	134	36	405	46
7	140	167	40	450	36
8	135	178	41	520	44
9	137	122	44	540	37
10	134	145	30	529	35
11	143	157	37	443	44
12	143	178	30	460	31
13	136	160	40	430	41
14	135	143	36	420	42
15	145	89	32	430	46
16	138	97	44	411	41
17	130	76	30	460	30
18	132	78	34	460	39
<b>Jumlah</b>	<b>2466</b>	<b>2216</b>	<b>641</b>	<b>8145</b>	<b>685</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>137,41</b>	<b>123</b>	<b>36</b>	<b>453</b>	<b>38</b>

Berikut adalah hasil perhitungan rata-rata hasil dari pengolahan waktu proses produksi bata jenis SK-36 setelah perancangan alat penuang air.

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

Pada perhitungan kali ini adalah performance rating dan juga factor kelonggaran, dimana perhitungan ini hanya dilakukan oleh pekerjaan yang melibatkan operator atau manusia. Pada proses *mixing* SK-36 maka berikut perhitungan *performance rating* dan faktor kelonggaran

Tabel 7. Waktu Siklus Proses Mixer Bata Jenis SK-36

Proses kerja	Waktu Siklus (detik)
--------------	----------------------



1. Menuang bahan	137,41
2. Mixer Atas	123
3. Atas Kebawah	36
4. Mixer bawah	453
5. Tuang Kotak	38
<b>Total</b>	<b>787</b>

Pengamatan *performance rating* yang dilakukan terhadap pekerja yang melakukan operasi kerja pada alat penuang air baru adalah:

Tabel 8. Faktor Penyesuaian

Proses kerja	Performance Rating	Kelonggaran (%)
Menuang Bahan	+0,17	9

Setelah perhitungan *performance rating* selesai maka perhitungan diteruskan untuk menghitung waktu normal dan waktu standart/waktu baku, dan berikut hasil perhitungannya:

## a. Waktu normal

$$\text{Waktu normal} = \text{waktu siklus} \times \text{performance rating}$$

Tabel 9. Waktu Normal Proses Produksi Menuang Bahan Bata Jenis SK-36

Peroses kerja	Waktu normal (detik)
Menuang bahan	4,82
<b>Total</b>	<b>610,94</b>

## b. Waktu standart

$$\text{Waktu standart} = \text{waktu normal} \left( \frac{100\%}{100\% - \% \text{kelonggaran}} \right)$$

Tabel 10. Waktu Standar Proses Produksi Menuang bahan Bata Jenis SK-36

Proses kerja	Waktu standat (detik)
Menuang bahan	28,82
<b>Total</b>	<b>635</b>

Waktu standart = waktu siklus mixer atas + waktu siklus atas kebawah + waktu siklus mixer bawah + waktu siklus tuang kotak + waktu standart menuang bahan

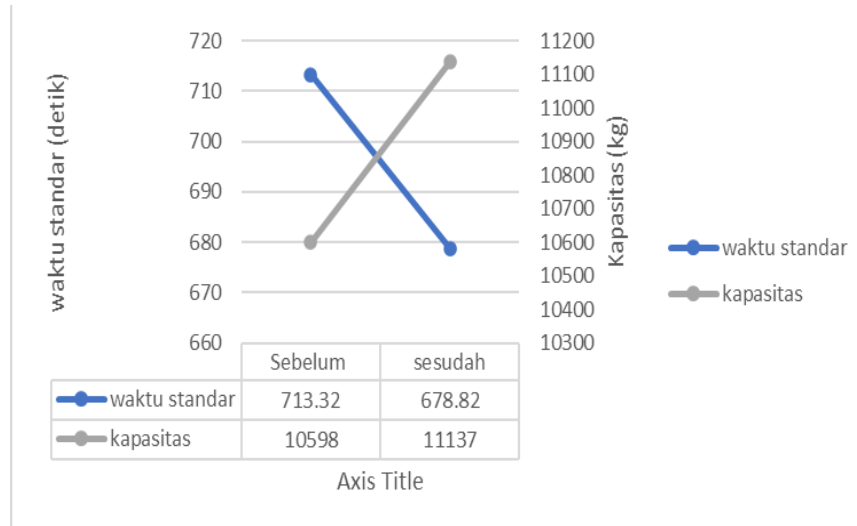
$$= 28,82 + 123 + 36 + 453 + 38$$

$$= 678,82 \text{ detik}$$

Perubahan waktu standart dari pengamatan awal sebesar 713.32 detik setelah dilakukan rancang bangun alat penuang air menunjukkan perubahan sebesar 678.82 detik. Perubahan penurunan waktu kerja ini memberikan angka kecepatan produksi berubah sebesar 15%.

#### 4. Peningkatan Kapasitas

Pada grafik di bawah menunjukkan terjadi peningkatan kapasitas produksi mase pada jenis bata SK-36, yang mulanya 10,598 kg naik menjadi 11,137 kg. Nilai dari perubahan sebesar 15%, menunjukkan adanya kenaikan kapasitas produksi yang dihasilkan dari pembuatan bata tahan api.



Gambar 3. Grafik Peningkatan Kapasitas Mixer

Berdasarkan gambar grafik menunjukan adanya nilai yang optimal dari peningkatan kapasitas produksi mase pada jenis bata SK-36.

#### Kesimpulan

Berdasarkan analisis data maka dapat disimpulkan:

1. Hasil rancangan penuang air pada bagian mixer mengalami peningkatan hasil produksi diketahui waktu *mixing* sebelum 713.32 detik dan sesudah 678.82 detik maka tingkat penyusutan waktu sebesar 15%.
2. Peningkatan Kapasitas Produksi sebelum dan sesudah perancangan alat penuang air sebelum perancang alat 10,598 kg dan sesudah perancangan alat menjadi 11,137 kg maka tingkat peningkatan kapasitas sebesar 5%.

#### Daftar Pustaka

Aidil Fadli Ilhamdy. 2019. "Penerapan Teknologi Proses Pencampuran Semi Refined Carrageenan (Src) Dan Refined Carrageenan (Rc) Rumput Laut Merah (*Kappaphycus Alvarezii*) Terhadap Karakteristikfisiko-Kimia Karaginan." *Marinade* 2(02). Doi: 10.31629/Marinade.V2i02.1909.

- Annisa, Rullie. 2020. "Penentuan Waktu Standart Dengan Pendekatan Maynard Operation Sequence Technique (Most)." *Matrik* 20(2). Doi: 10.30587/Matrik.V20i2.956.
- Anon. 2016. "Rancang Bangun Alat Mixer Vertikal Adonan Kue Donat Dengan Gearbox Tipe Bevel Gear Kapasitas 7 Kilogram." *Teknoin* 22(10). Doi: 10.20885/Teknoin.Vol22.Iss10.Art7.
- Fitra, Mesra, T., dan Melliana, 2020, Penghitungan Waktu Baku Dengan Metode Work Sampling Pada SPBU XYZ di Kota Dumai, Buletin Utama Teknik Vol. 15, No.3.
- Fitriyani, Zella Engelya Otiva, And Veri Wardi. 2021. "Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Kegiatan Produksi Tower Di Pt Kunango Jantan Padang." *Health Care : Jurnal Kesehatan* 10(1). Doi: 10.36763/Healthcare.V10i1.91.
- Jamichael D. Damanik. 2020. "Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Pada Produk Ragum Talenta Conference Series." *Ee Conference Series* 3(2).
- Juliantara, I. Komang, And Kastawan Mandala. 2020. "Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Agregat Pada Usaha Tedung Ud Dwi Putri Di Klungkung." *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana* 9(1). Doi: 10.24843/Ejmunud.2020.V09.I01.P06.
- Rahma, Maulida., Pratam, Amad Juang., 2019. Pengukuran Waktu Baku Stasiun Kerja Perakitan Komponen Pesawat Garuda Indonesia Temperature Control Valve (TCV) Menggunakan Metode Jam Henti Pada PT GMF Aerosia, *Prosiding Industrial Engineering National Conference (IENACO)*, ISSN: 2337-4349
- Suroso, Hastawati Chrisna, and Yulvito Yulvito. 2020. "Analisa Pengukuran Waktu Kerja Guna Menentukan Jumlah Karyawan Packer Di PT. Sinarmas Tbk." *Jurnal IPTEK* 24(1). doi: 10.31284/j.ipitek.2020.v24i1.906.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2000, *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*, Jakarta : PT. Gunawidya.
- Zuber, Muhammad, and Alfansuri Alfansuri. 2020. "Rancang Bangun Alat Pengaduk Sabun Cair Bahan Baku Minyak Serai Wangi." *Jurnal Energi Dan Teknologi Manufaktur (JETM)* 3(02). doi: 10.33795/jetm.v3i02.60.