

---

## Analisis Produktivitas Grinding Ball Menggunakan Metode Objective Matrix D an Fault Tree Analysis

Henri Junianto Naibaho<sup>1</sup>, Andung Jati Nugroho<sup>2</sup>

Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta

E-mail: [hnaibaho06@gmail.com](mailto:hnaibaho06@gmail.com) , [andung.nugroho@uty.ac.id](mailto:andung.nugroho@uty.ac.id)

---

### Article History:

Received: 30 Juni 2023

Revised: 04 Juli 2023

Accepted: 06 Juli 2023

### Keywords: Media

Pembelajaran, Teka-teki  
Silang, Keterampilan  
Menulis.

**Abstract:** *Instability in the production of CV Barokah Logam Sejahtera's grinding balls still occurs frequently. In 2022, production is unstable because every month there is a huge difference in production results. In February 2022, CV Barokah Logam Sejahtera experienced an increase in production by 10,000 kg. In April 2022, CV Barokah Logam Sejahtera experienced a decrease in production by 10,000 kg. The purpose of this final project research is to find out the productivity of the production department at CV Barokah Logam Sejahtera during the period January 2022 to December 2022, to find out the causes (basic events) of the instability of grinding ball production at CV Barokah Logam Sejahtera during the period January 2022 to December 2022 and to determine proposed improvements to the basic event of grinding ball production instability at CV Barokah Logam Sejahtera. The methods used in data processing are Objective Matrix and Fault Tree Analysis. The results of this study are for the highest productivity value to occur in August 2022 with a value of 853 with 3 criteria being at a level above the average. Meanwhile, the lowest value occurred in July 2022 with a value of 159. The highest decrease in productivity occurred in October 2022 with a productivity value of 178, down from September 2022 with a productivity value of 746. The cause of the instability of grinding ball production at CV Barokah Logam Sejahtera is Incorrect Raw Material Purchases Time, Raw Material Usage Exceeds Usage Limit, Product Demand Exceeds Production Capacity, there is dirt in the molten metal, there is air in the mold, the mold temperature is not appropriate (not quite right), the cooling water is too hot, the molten metal is not fully poured, the molten metal temperature is not normal, and the molten metal has been poured too much. Proposed improvements to the basic event of grinding ball production instability at CV Barokah Logam Sejahtera are to make a raw material purchase plan based on the EOQ method, purchase raw materials*

---

*according to the raw material purchase plan obtained.*

## **PENDAHULUAN**

Industri di Indonesia terus menunjukkan perkembangan yang pesat, yang mana hal ini membuat perusahaan harus mampu bersaing untuk menunjukkan eksistensinya. Untuk mengukur kemampuan daya saing perusahaan bisa dilihat dari tingkat produktivitasnya. Produktivitas merupakan hasil bagi dari pembagian output dengan salah satu faktor produksi. Pencapaian perusahaan bisa dilihat dari hasil produktivitasnya. Semakin tinggi produktivitas perusahaan maka semakin berkembang suatu perusahaan. Untuk itu, perlu adanya pengukuran produktivitas untuk mencapai produktivitas yang tinggi dan sesuai dengan target perusahaan.

CV Barokah Logam Sejahtera merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur. Perusahaan ini bergerak dalam peleburan logam dan memproduksi produk-produk logam. Perusahaan ini terus berupaya bertahan ditengah persaingan yang kompetitif. CV Barokah Logam Sejahtera berdiri pada Desember 2021 dan pihak manajemen mengaku belum pernah melakukan pengukuran produktivitas. Berdasarkan hal tersebut, maka pengukuran produktivitas di CV Barokah Logam Sejahtera diperlukan untuk menganalisis berbagai faktor mempengaruhi produktivitas dan faktor yang dapat mengoptimalkan produktivitas. Salah satu produk dari CV Barokah Logam Sejahtera adalah grinding ball. Grinding Ball merupakan alat yang digunakan pada mesin dengan fungsi untuk menggerus hingga menggiling batuan atau material alam sejenis agar teksturnya semakin halus. Grinding ball biasanya digunakan di industri semen untuk menggerus bahan baku awal sampai menjadi sangat halus.

Permintaan produk grinding ball bersifat fluktuatif sehingga berpengaruh terhadap hasil produksi grinding ball. Kenaikan hasil produksi paling tinggi dibandingkan bulan sebelumnya terjadi pada bulan Agustus 2022 dan November 2022 dengan persentase kenaikan hasil produksi sampai 50% serta penurunan tertinggi terjadi pada bulan September 2022 dengan persentase penurunan hasil produksi mencapai 33% dibanding bulan sebelumnya. Permintaan yang bersifat fluktuatif ini juga berpengaruh terhadap ketidakstabilan produksi yang mengakibatkan bahan baku tidak terkendali pada periode berikutnya.

Hasil produksi produk grinding ball pada CV Barokah Logam Sejahtera sering mengalami naik-turun. Pada Februari 2022, CV Barokah Logam Sejahtera mengalami kenaikan hasil produksi sebesar 10.000 kg. Pada April 2022, CV Barokah Logam Sejahtera mengalami penurunan hasil produksi sebesar 10.000 kg. Pada Mei 2022, CV Barokah Logam Sejahtera mengalami penurunan hasil produksi sebesar 10.000 kg. Pada Agustus 2022, CV Barokah Logam Sejahtera mengalami penurunan hasil produksi sebesar 10.000 kg. Pada September 2022, CV Barokah Logam Sejahtera mengalami kenaikan hasil produksi sebesar 10.000 kg. Pada November 2022, CV Barokah Logam Sejahtera mengalami penurunan hasil produksi sebesar 10.000 kg.

Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan pengukuran produktivitas agar dapat mengurangi ketidakstabilan hasil produksi serta menetapkan tujuan dari produksi grinding ball. Metode pengukuran produktivitas dilakukan dengan metode Objective Matrix (Omax). Metode ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu menentukan kriteria, menghitung rasio, menghitung interpolasi nilai matriks, menetapkan sasaran, menetapkan bobot rasio, membentuk matriks menggunakan model Omax. Hasil penghitungan menggunakan metode Omax berupa indeks perubahan produktivitas, kemudian dilakukan evaluasi produktivitas dan usulan rencana dimasa mendatang.

## **LANDASAN TEORI**

### **1. Definisi Produktivitas**

Produktivitas yaitu suatu pendekatan yang dimaksudkan guna menentukan tujuan, rencana, dan implementasi cara yang produktif dalam penggunaan semua sumber daya milik perusahaan secara efisien dan mengutamakan kualitas. Dapat dikatakan bahwa produktivitas merupakan suatu hal yang bersumber dari pencapaian hasil, dan juga berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya secara efektif. Dalam rangka untuk meningkatkan produktivitas perusahaan maka perlu dilakukan peningkatan efektivitas dan efisiensi produksi. Efektivitas adalah hubungan antara tujuan dengan luaran. Produktivitas digunakan oleh perusahaan untuk menganalisa dan memacu tercapainya efisiensi produksi dan untuk menilai kemampuan perusahaan dalam menggunakan sumber daya yang dipunyai untuk mencapai output yang ditargetkan (Cahyani *et al.*, 2022).

Pada dasarnya, produktivitas merupakan hubungan antara input dan output. Terdapat beberapa indikator untuk mengukur input diantaranya: tenaga kerja, materi dan modal, sementara output merupakan hasil atau luaran yang dihasilkan perusahaan yang berupa hasil kerja unit dan produk yang dihasilkan dari aktivitas produksi. Produktivitas adalah perbandingan antara hasil dari kegiatan (output) terhadap nilai masukan (input) dalam menjalankan kegiatan perusahaan, atau produktivitas dapat diketahui melalui rumus berikut (Ningrum & Almahdy, 2017):

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Pengukuran produktivitas dimaksudkan guna menentukan jenis rasio perusahaan. Nilai produktivitas dan produktivitas nilai tambah dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengetahui tingkat produktivitas dan pembagian hasilnya. Nilai tambah yaitu sumber dari pembagian hasil produksi di tingkat perusahaan dan skala nasional (Utami, 2019).

Untuk mengukur produktivitas dapat dilakukan dengan metode *Objective Matrix (OMAX)* yaitu metode yang digunakan untuk mengukur kinerja dengan menggunakan indikator pencapaian dan prosedur pembobotan dalam mendapatkan indeks produktivitas secara keseluruhan. Dalam metode OMAX terdapat beberapa kriteria produktivitas yang digabungkan menjadi suatu sistem yang terintegrasi dan saling berkaitan. Metode OMAX dapat menggabungkan beberapa faktor kinerja untuk menggambarkan tingkat kinerja perusahaan secara keseluruhan. Hasil pengukuran produktivitas berupa nilai tunggal untuk setiap kerja (Effendy *et al.*, 2021).

## 2. Metode OMAX

OMAX adalah metode yang dipakai guna mengukur produktivitas secara parsial, atau dikhususkan untuk mengetahui tingkat produktivitas setiap divisi perusahaan. Tahapan penggunaan metode OMAX yaitu menggabungkan kriteria produktivitas menjadi bentuk tabel yang antar kriteria saling berhubungan. Terdapat beberapa faktor dalam metode OMAX yaitu produktivitas, nilai pencapaian, butir-butir matriks, bobot, nilai dan kinerja indikator (Sajiwo & Hariastuti, 2021).

Penggunaan metode OMAX ini berlandaskan prinsip produktivitas, dimana sasaran digunakan untuk mengukur kinerja dan fungsi tujuan sebagai target pencapaian bagi unit kerja, sehingga diperoleh pengukuran kuantitatif yang menunjukkan ketercapaian tujuan. Model OMAX juga dikenal dengan sebutan metode matrix sasaran, yang mana pengukurannya menggunakan tabel matrix berupa angka-angka yang menunjukkan nilai bobot, nilai skala peringkat setiap indikator. Terdapat beberapa tahapan dalam pengukuran matrik sasaran diantaranya: penentuan kriteria, penentuan nilai skala, penentuan bobot kepentingan untuk kriteria kinerja, dan pengukuran indikator produktivitas (Erdhianto & Basuki, 2019).

Metode tersebut dapat digunakan guna mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi upaya peningkatan produktivitas. Beberapa tahapan penggunaan metode OMAX yaitu:

1. Penentuan tujuan,
2. Penentuan kriteria,
3. Penentuan rasio setiap kriteria,
4. Penetapan sasaran dan interval,
5. Penetapan skor, bobot dan nilai,
6. Penghitungan indikator dan indeks produktivitas kinerja.

Perusahaan yang ingin melakukan pengukuran produktivitas dapat menggunakan metode OMAX, yang merupakan perpaduan dari beberapa kriteria keberhasilan yang telah dibobot berdasarkan tingkat kepentingan setiap kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan. Dapat dikatakan bahwa metode OMAX ditujukan guna mengidentifikasi berbagai faktor yang menentukan peningkatan produktivitas.

### 3. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)

Metode ini adalah pendekatan pengendalian kualitas yang dimaksudkan guna mengidentifikasi kecacatan pada pendekatan *top-down* melalui analisis kesalahan sistem dari beberapa obyek yang saling terintegrasi (Mangengre, 2019).

Metode FTA diperuntukan guna mengidentifikasi risiko yang dapat menyebabkan kegagalan. Metode FTA umumnya dilakukan dengan pendekatan *top down*, dengan membuat asumsi kegagalan dari kejadian puncak selanjutnya menjabarkan beberapa penyebab kegagalan dari atas hingga bawah.

Dalam penggunaan metode FTA secara kualitatif terdapat dua jenis notasisdasar yaitu: peristiwa dan gerbang logika. Notasi peristiwa memiliki empat simbol, diantaranya:

1. Lingkaran yaitu simbol yang menunjukkan penyebab risiko. Dapat dikatakan bahwa lingkaran mengindikasikan penyebab terjadinya peristiwa risiko, yang mana symbol lingkaran ini tidak diperlukan analisis lanjutan.



Gambar 1. Simbol *Basic Event*

2. Persegi yaitu simbol dari peristiwa yang perlu adanya analisis lanjutan, kemudian diikuti dengan logic gates untuk menunjukkan peristiwa berikutnya.



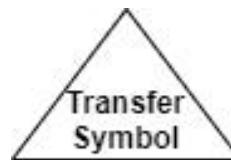
Gambar 2. *Intermediate Event*

3. Segi 4 Wajik yaitu simbol yang menggambarkan peristiwa tidak bisa dilakukan analisis lanjutan dikarenakan ketidakcukupan informasi.



Gambar 3. Simbol *Undeveloped Event*

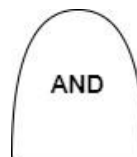
4. Segitiga yaitu simbol dari peristiwa yang perlu dilakukan analisis lanjutan, yang bukan termasuk peristiwa risiko utama dalam analisis yang dikerjakan.



Gambar 4. Simbol *Transfer Symbol*

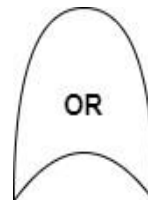
Notasi gerbang logika memiliki dua symbol yaitu:

1. *AND Gate* yaitu peristiwa risiko yang terjadi karena semua input peristiwa dibawahnya terjadi.



Gambar 5. Simbol *And Gate*

2. *OR Gate* yaitu peristiwa risiko yang terjadi karena ada beberapa input peristiwa di bawahnya terjadi.

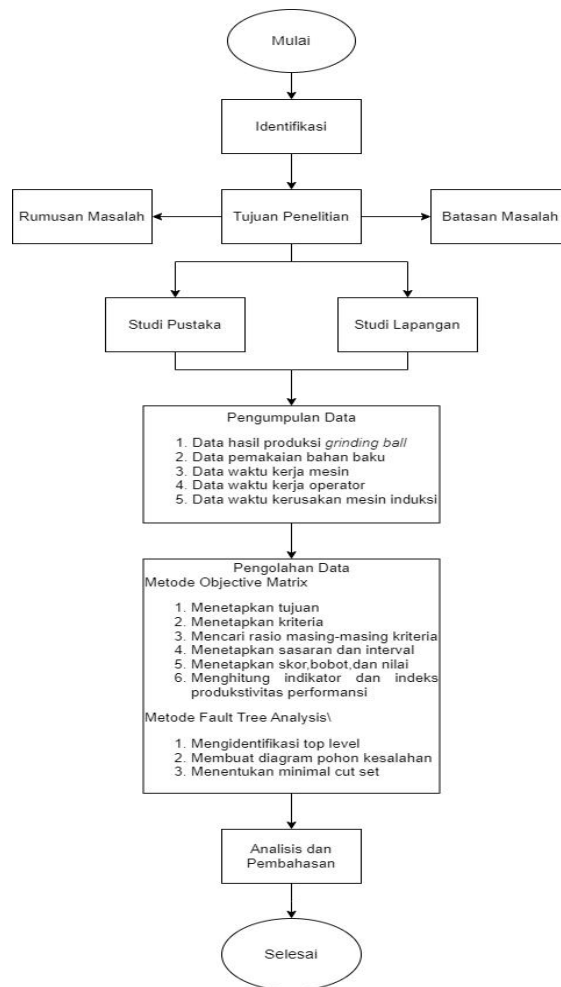


Gambar 6. Simbol *Or Gate*

## METODE PENELITIAN

### Diagram Penelitian

Diagram penelitian ini berupa kumpulan kegiatan dan aturan yang digunakan oleh peneliti agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan lancar. Berikut merupakan diagram penelitian ini yaitu:



Gambar 7. Diagram Penelitian

### Lokasi Penelitian

- a. Perusahaan : CV Barokah Logam Sejahtera
- b. Alamat : Jalan Bakalan, Kec. Ceper, Kab Klaten, Jawa Tengah
- c. Bagian : Produksi

### Teknik Pengumpulan Data

#### 1) Wawancara

Peneliti menggunakan wawancara tidak terstruktur, dimana peneliti tidak memerlukan pedoman wawancara yang sistematis untuk mengumpulkan data dari narasumber yang diwawancarai (Sugiyono, 2019: 140). Peneliti melakukan wawancara secara langsung dengan informan yaitu production assistent manager, production engineer, dan operator guna memperoleh nformasi tentang profil perusahaan dan berbagai faktor penyebab ketidakstabilan hasil produksi yang menimbulkan penuhnya tempat penyimpanan sehingga .

- 2) Pada studi ini, peneliti melakukan observasi terstruktur jenis nonpartisipan. Observasi nonpartisipan merupakan observasi dimana pengumpul data tidak ikut langsung pada aktivitas atau objek yang sedang diamati (Sugiyono, 2019: 145). Dalam hal ini, peneliti mengamati secara langsung secara terstruktur dan sistematis proses produksi dari awal hingga akhir dan proses produksi.

- 3) Dokumentasi yaitu cara mengumpulkan data dengan melihat dokumen perusahaan sehingga data yang diperoleh peneliti lebih valid, dalam hal ini peneliti melakukan dokumentasi langsung dengan menghitung waktu aktivitas proses maintenance mesin tungku induksi dengan menggunakan stopwatch dan merekam seluruh aktivitas dengan menggunakan kamera di CV Barokah Logam Sejahtera.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode OMAX

#### 1. Kriteria Efisiensi Pemakaian Bahan Baku

Nilai skor produktivitas dalam kriteria ini menunjukkan fluktuatif. Skor paling tinggi diperoleh pada bulan September 2022 dan Februari 2022 yaitu pada level 10, karena pada bulan Februari 2022 perusahaan menghasilkan 40.000 Kg produk dengan bahan baku 70.175 Kg, yang menunjukkan adanya peningkatan efisiensi pemakaian bahan baku sekitar 83%. Pada September 2022 dihasilkan 20.000 Kg produk dengan bahan baku 24.000 Kg yang menunjukkan adanya peningkatan efisiensi pemakaian bahan baku sekitar 83%. Skor paling rendah terjadi pada bulan Mei yakni level 0. Ini terjadi karena hasil produksinya kurang optimal yang hanya sebesar 74%, sehingga produktivitas bahan bakunya termasuk rendah.

#### 2. Kriteria Jam Kerja Efektif.

Kriteria ini dimaksudkan untuk mengukur produktivitas jam kerja yang ada dengan jam kerusakan mesin. Jam kerja efektif paling tinggi dicapai pada Desember 2022 pada level 10 dan penurunan yang paling rendah terjadi di Juni dan Juli 2022 dimana nilai level terendahnya adalah 0. Hal tersebut terjadi karena pada bulan Juni dan Juli, jam kerusakan mesin paling tinggi yaitu 27 jam dan 29 jam.

#### 3. Kriteria Produktivitas Jam Kerja Mesin

Nilai paling tinggi dari kriteria ini yaitu bulan Agustus 2022 pada level 10 sebab jam kerusakan mesinnya dikategorikan rendah, dimana hal ini menyebabkan peningkatan produktivitas jam kerja mesin. Nilai paling rendah terjadi pada Juli 2022 yang ada pada level 0 sebab jam kerusakan mesinnya 29 jam, yang mana nilai tersebut dikategorikan tinggi sehingga produktivitas jam kerja mesin rendah.

#### 4. Kriteria Efektifitas Produksi

Kriteria ini memiliki tujuan guna melihat perbandingan antara jumlah hasil produksi dan jumlah jam kerja tersedia. Nilai paling tinggi pada bulan Januari 2022 yang diperoleh skor 10. Sedangkan nilai paling rendah pada Oktober 2022 yang diperoleh skor 0. Hal tersebut terjadi dikarenakan jumlah jam kerjanya yang tinggi sementara produksinya rendah.

Hasil pengolahan data diatas ditunjukkan bahwa pencapaian skor paling tinggi yaitu pada kriteria Jam Kerja Efektif dengan skor 55. Tingginya skor menunjukkan bahwa adanya peningkatan produktivitas secara parsial dari setiap kriterianya. Sementara skor paling rendah pada rasio 4, yang mengindikasikan efektivitas produksi belum optimal.

Nilai produktivitas paling tinggi yaitu pada bulan Agustus 2022 dengan skor 853, dan terdapat tiga kriteria pada level di atas rata-rata. Sementara nilai paling rendah pada bulan Juli 2022 yang skornya 159.

Indeks produktivitas perusahaan di atas mengindikasikan terjadinya fluktuasi produktivitas perusahaan yang dinyatakan dalam persentase. Indeks produktivitas paling tinggi yaitu bulan

Agustus 2022 dengan persentasenya 181%, sementara indeks produktivitas paling rendah pada bulan Juli 2022, dimana persentasenya -47 %.

## 2. Analisis Olah Data Menggunakan Metode FTA

Berdasarkan diagram FTA, masih banyak faktor yang menyebabkan ketidakstabilan hasil produksi pada CV Barokah Logam Sejahtera. Dimulai dari bahan baku yang tidak terlalu bersih sehingga pada logam cair masih terdapat kotoran yang dapat menyebabkan kecacatan seperti ada lubang jarum di produk grinding ball. Cetakan juga sangat berpengaruh terhadap hasil produksi grinding ball. Cetakan harus sesuai dengan keadaan yang diinginkan supaya produk yang dihasilkan sesuai dengan standarnya. Pada proses produksi grinding ball, masih terdapat beberapa kesalahan yang membuat produk tidak sesuai standar yang sudah ditentukan, contohnya pada saat penuangan masih terdapat udara pada cetakan dan suhu cetakan masih kurang pas pada saat logam cair dituang ke cetakan. Kedua kesalahan tersebut dapat menyebabkan bentuk produk tidak sesuai cetakan. Pada metode penuangan juga masih sangat sering terjadi kesalahan seperti, air pendingin terlalu panas, penuangan logam cair tidak penuh, temperatur logam cair tidak normal, dan logam cair terlalu banyak dituang.

## 3. Analisis Usulan Perbaikan Basic Event Ketidakstabilan Produksi Grinding Ball

Usulan perbaikan yang didasarkan pada akar permasalahan yang diperoleh melalui FTA yaitu:

### 1. Rekomendasi perbaikan:

1. Membuat perencanaan pembelian bahan baku menggunakan metode EOQ.
2. Melakukan pembelian bahan baku sesuai dengan perencanaan pembelian bahan baku yang didapatkan.

### 2. Pemakaian Bahan Baku Melebihi Batas Pemakaian (6)

Rekomendasi perbaikan:

1. Menetapkan batas maksimum pemakaian bahan baku setiap periode.
2. Produksi setiap periode tidak melebihi kapasitas produksi maksimum.

### 3. Permintaan Produk Melebihi Kapasitas Produksi (7)

Rekomendasi perbaikan:

1. Menetapkan kapasitas produksi pada setiap produksi.
2. Melakukan penjadwalan dengan lead time yang panjang
3. Memperbaiki metode guna mengoptimalkan hasil produksi

### 4. Terdapat kotoran pada logam cair (12)

Rekomendasi perbaikan:

1. Melakukan penyortiran bahan baku sebelum dileburkan

### 5. Terdapat udara pada cetakan (13)

Rekomendasi perbaikan:

1. Memperbaiki cara penuangan logam.
- ### 6. Suhu cetakan tidak sesuai (kurang pas) (14)

Rekomendasi perbaikan:

1. Melakukan penyesuaian suhu cetakan sebelum proses produksi dimulai.
2. Melakukan pengecekan suhu cetakan sebelum produksi dimulai.

### 7. Air pendingin terlalu panas (15)

Rekomendasi perbaikan:

1. Melakukan penyesuaian suhu air pendingin sebelum proses produksi dimulai.
2. Melakukan pengecekan suhu air pendingin sebelum produksi dimulai.

### 8. Penuangan logam cair tidak penuh (16)



Rekomendasi perbaikan:

1. Membuat SOP penuangan logam.
  2. Memperbaiki cara penuangan logam cair.
9. Temperatur logam cair tidak normal (17)

Rekomendasi perbaikan:

1. Melakukan pengecekan suhu logam cair sebelum dituang ke cetakan
  2. Melakukan pengecekan logam sebelum penuangan, suhu tuang harus sesuai prosedurnya.
  3. Menuang dengan kecepatan yang cukup dan terus menerus.
10. Logam cair terlalu banyak dituang (18)

Rekomendasi perbaikan:

1. Membuat SOP penuangan logam cair.
2. Memperbaiki cara penuangan logam cair.

## KESIMPULAN

Didasarkan hasil penelitian yang menggunakan metode OMAX dan FTA, maka dibuat kesimpulan berikut:

1. Produktivitas dari Januari hingga Desember 2022 cenderung fluktuatif jika dibanding produktivitas standarnya. Penurunan produktivitas paling tinggi pada bulan Oktober 2022 yang nilai produktivitasnya yaitu 178 turun dari bulan September 2022 dengan nilai produktivitas 746. Peningkatan produktivitas paling tinggi pada Agustus 2022 dengan nilai produktivitasnya 853.
2. Penyebab ketidakstabilan produksi *grinding ball* pada CV Barokah Logam Sejahtera adalah Pembelian Bahan Baku Tidak Tepat Waktu, Pemakaian Bahan Baku Melebihi Batas Pemakaian, Permintaan Produk Melebihi Kapasitas Produksi, terdapat kotoran pada logam cair, terdapat udara pada cetakan, suhu cetakan tidak sesuai (kurang pas), air pendingin terlalu panas, penuangan logam cair tidak penuh, temperatur logam cair tidak normal, dan logam cair terlalu banyak dituang.
3. Usulan perbaikan terhadap *basic event* ketidakstabilan produksi *grinding ball* pada CV Barokah Logam Sejahtera adalah Membuat perencanaan pembelian bahan baku sesuai metode EOQ, melakukan pembelian bahan baku sesuai dengan perencanaan pembelian bahan baku yang didapatkan, menetapkan batas maksimum pemakaian bahan baku setiap periode, produksi setiap periode tidak melebihi kapasitas produksi maksimum, menetapkan kapasitas produksi pada setiap produksi, melakukan penjadwalan dengan lead time yang panjang, memperbaiki metode guna mengoptimalkan hasil produksi, melakukan penyortiran bahan baku sebelum dileburkan, memperbaiki cara penuangan logam, melakukan penyesuaian suhu cetakan sebelum proses produksi dimulai, melakukan pengecekan suhu cetakan sebelum produksi dimulai, melakukan penyesuaian suhu air pendingin sebelum proses produksi dimulai, melakukan pengecekan suhu air pendingin sebelum produksi dimulai, membuat SOP penuangan logam, memperbaiki cara penuangan logam cair, melakukan pengecekan suhu logam cair sebelum dituang ke cetakan, melakukan pengecekan suhu logam sebelum penuangan, suhu tuang harus sesuai dengan prosedurnya, menuang dengan kecepatan yang cukup dan kontinyu, membuat SOP penuangan logam cair, memperbaiki cara penuangan logam cair.

**DAFTAR REFERENSI**

- Cahyani, P. W., Hariastuti, N. L. P., Teknologi, I., & Tama, A. (2022). Analisis Pengukuran Produktivitas di PT . Preshion Engineering Plastec Surabaya dengan Metode OMAX ( Objective Matrix ). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, X(ISSN 2685-6875).
- Effendy, H., Machmoed, B. R., & Rasyid, A. (2021). Pengukuran dan Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi Kasus: di PDAM Kabupaten Gorontalo). *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), 40–47.
- Erdhianto, Y., & Basuki HM, G. (2019). Analisa Produktivitas Pada Pt. Pekebunan Nusantara (Ptpn) X Pg Kremboong Dengan Metode Objective Matrix (Omax). *KAIZEN : Management Systems & Industrial Engineering Journal*, 2(2), 67.
- Mangengre, S. (2019). Implementasi Metode Fault Tree Analysis Untuk Analisis Kecacatan Produk. *Journal of Industrial Engineering Management*, 4(1), 47.
- Ningrum, M. P. S., & Almahdy, I. (2017). Pengukuran Produktivitas Dengan Metode Objective Matrix (OMAX) Pada Line MPR II di Industri Pelapisan Logam. *Jurnal PASTI Volume*, XII(2), 262–272.
- Sajiwo, H. B., & Hariastuti, N. L. P. (2021). Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT. Elang Jagad. *Jurnal Teknik Industri ITATS*, 292–300.