

***Downtime Rejection Monitoring dengan Metode Problem Solving Group* pada Mesin Checkmat PT. Tirta Investama Plant Pandaan**

Yovi Kurniawan¹, Arif R¹; M. Ghofar¹; Tomi W¹; Dwi Cahyo S¹; Amang Fathurrohman², Nur Hamidah²; Khafizh Rosyidi^{3*}

¹) PT. Tirta Investama Plant Pandaan, Pasuruan, Indonesia

²) Universitas NU Pasuruan, Pasuruan, Indonesia

³) Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan, Pasuruan, Indonesia

Email : yovi.kurniawan@danone.com; amangfr@gmail.com; nurhamidah@itsnupasuruan.ac.id; khafizhrosyidi@yudharta.ac.id

^{*}) Corresponding Author : khafizhrosyidi@yudharta.ac.id

INFO ARTIKEL

Article history

Received 14 April 2023

Revised 10 Mei 2023

Accepted 20 Mei 2023

Available Online 30 Juni 2023

Kata Kunci

Downtime
Rejection Monitoring
PSG
Maintenability
Reliability

ABSTRAK

Downtime rejection monitoring merupakan problem yang dialami operator dan teknisi ergobloc pada saat dilakukan pengecekan botol oleh camera mesin checkmat terbaca *error (fault)*. Jika tidak segera ditangani, secara *safety* dapat menyebabkan potensi operator tangan terjepit saat operator evakuasi produk. Salah satu *downtime* tertinggi di PT. Tirta Investama Plant Pandaan adalah pada mesin checkmat (*electrical visual control*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil perbandingan kondisi downtime sebelum dan setelah diterapkannya *problem solving group* (PSG) di perusahaan untuk periode tertentu. Penelitian ini menggunakan metode PSG dengan pendekatan eksperimental. PSG memiliki peranan penting dalam menjaga kelancaran proses produksi di PT. Tirta Invetama Plant Pandaan, khususnya pada *maintenability system*. Sebagaimana hasil eksperimentasi yang dilakukan dalam upaya minimasi *downtime* pada mesin checkmat dengan pendekatan PSG telah berhasil menurunkan *downtime rejection monitoring* dari nilai rata-rata sebelumnya 46,5 menit/bulan menjadi 6,6 Menit /bulan atau sebesar 96%. Dengan kata lain eksperimentasi yang dilakukan sangat efektif dan efisien untuk terapkan secara *sustainable*.

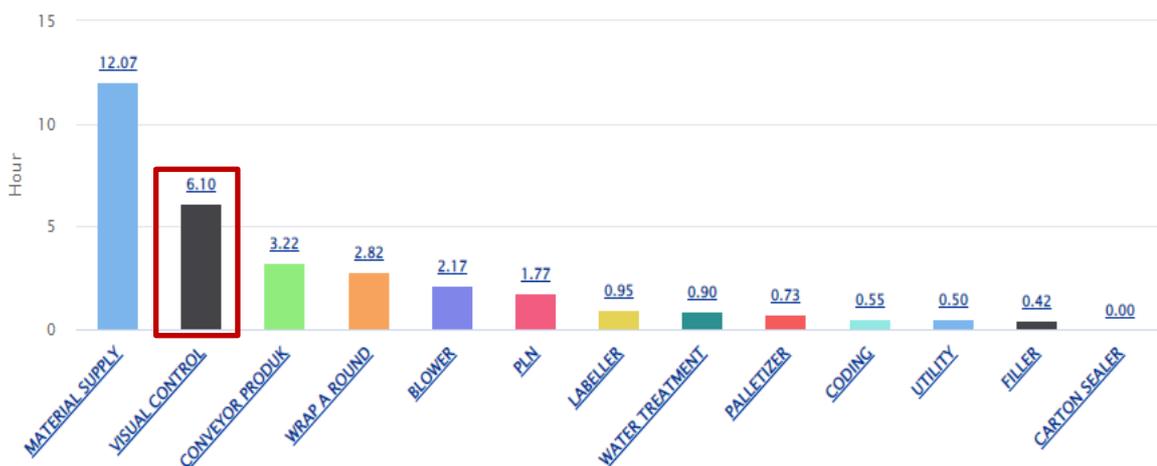
Pendahuluan

Air minum adalah salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Secara definitive menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907 /Menkes/SK/VII/2002, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Kebutuhan air minum setiap orang bervariasi yakni antara 2,1-2,8 Liter setiap harinya, sesuai dengan berat badan dan aktivitas yang dilakukan. Air minum yang layak dikonsumsi harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, maupun mikrobiologis

(Rohmawati & Kustomo, 2020). Persyaratan air minum adalah tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau (Aronggear et al., 2019). Air minumpun seharusnya tidak mengandung mikroba patogen yang dapat membahayakan kesehatan.

PT. Tirta Investama Plant Pandaan merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan air minum dalam kemasan (AMDK). Perusahaan ini memproduksi beberapa jenis varian produk dengan spesifikasinya masing-masing. Produk AMDK yang diproduksi oleh PT. Tirta Investama Plant Pandaan terdiri dari AMDK dengan kemasan galon, botol dan cup. Air yang digunakan dalam proses produksi AQUA 600 ml yakni sumber air Ronggojalu dan sumber air Ranu Pane. Air mineral yang dipilih yakni dari air tanah dalam yang berada dibawah kedalaman 60-100m. Bahan baku diambil dari pengeboran sedalam 80m, karena pada kedalaman ini sudah bebas dari kontaminasi limbah rumah tangga. Pada daerah tangkapan air PT Tirta Investama (AQUA) Pandaan melakukan program hutan asuh untuk menjamin kelangsungan sumber air tetap ada. Kemudian, air dari rumah sumber dialirkan dengan menggunakan pipa baja (*stainless steel*) tahan karat menuju ke tanki penyimpanan air. Setelah sampai di tanki penyimpanan air maka dilanjutkan dengan proses produksi air minum dalam kemasan (Rosyidi et al., 2020).

Indeks produktivitas proses produksi AMDK PT. Tirta Investama Plant Pandaan mempunyai nilai yang fluktuatif. Hal ini disebabkan karena tiap bulan mempunyai nilai downtime rejection monitoring mesin dan jumlah produk cacat yang berbeda-beda. *Downtime rejection monitoring* adalah problem yang dialami operator dan teknisi ergobloc pada saat dilakukan pengecekan botol oleh camera mesin checkmat terbaca error atau Fault. Problem ini muncul secara sporadis sejak bulan Januari 2022, tapi belum terselesaikan sampai Maret 2022. Secara *safety* menyebabkan potensi operator tangan terjepit saat operator evakuasi produk, secara cost saat terjadinya *rejection monitoring* menyebabkan reject preform dan botol sebanyak 400 pcs dan dari sisi *delivery*. *Downtime* tertinggi ke-2 adalah mesin checkmat (*electrical visual control*) sebagaimana ditunjukkan pada grafik berikut.



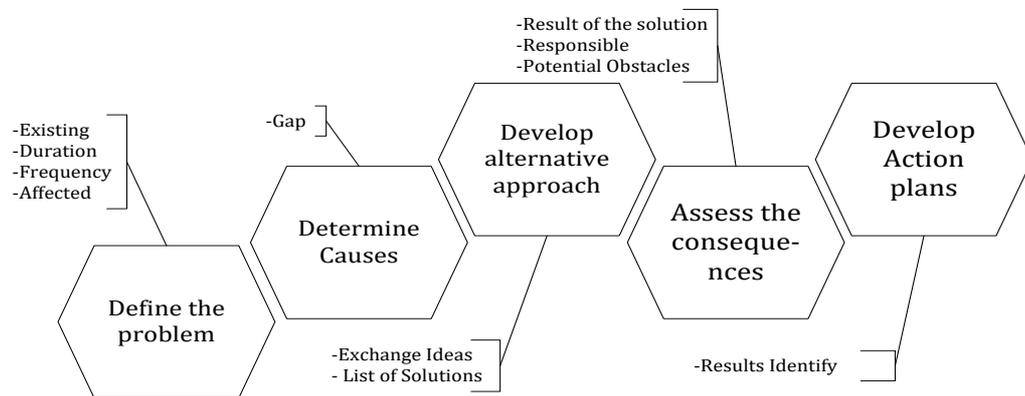
Gambar 1. *Downtime Rejection Monitoring* Mesin Checkmat 2022

Sebagaimana data di atas, nilai *downtime* pada *electrical visual control* (mesin checkmat) berada pada posisi tertinggi ke-2, dengan nilai 6.10 setelah *material supply* (12.07). Dengan demikian, perlu adanya upaya untuk meminimalisir nilai downtime tersebut agar tujuan produktivitas perusahaan dapat dicapai. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pendekatan *problem*

solving group (PSG). Dimana PSG merupakan proses mempertemukan para pemangku kepentingan yang melalui kemampuan pengambilan keputusan analitisnya dapat mempengaruhi hasil dari suatu masalah (Fensi, 2022). Penggunaan kelompok dalam pemecahan masalah dianjurkan karena kelompok cenderung mengevaluasi beragam solusi dan rencana tindakan. PSG dilakukan dengan mengidentifikasi masalah dan mengembangkan solusi (Hafis & Putra, 2022). Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan solusi pemecahan masalah dalam upaya meminimalisir downtime pada mesin checkmat dengan menggunakan pendekatan *problem solving group*.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode *problem solving group* (PSG) dengan pendekatan eksperimental. Eksperimental dimaksudkan sebagai pendekatan penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui perbandingan antara kondisi existing dengan hasil implementasi PSG selama waktu tertentu. Adapun secara garis besar proses *problem solving group* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. PSG Thinking Process Design

1. *Define the problem*

- Mendeskripsikan riwayat yang relevan dengan kondisi existing permasalahan.
- Menentukan berapa lama (durasi) dan sering (frekuensi) permasalahan itu terjadi.
- Aktor-aktor yang terkena dampak dari masalah.

2. *Determine causes*

Mendeskripsikan penyebab kesenjangan antara keadaan atau resolusi saat ini dan yang diinginkan.

3. *Develop alternative approach*

- Merekam setiap opini yang muncul.
- Membuat daftar alternative solusi.

4. *Assess the consequences*

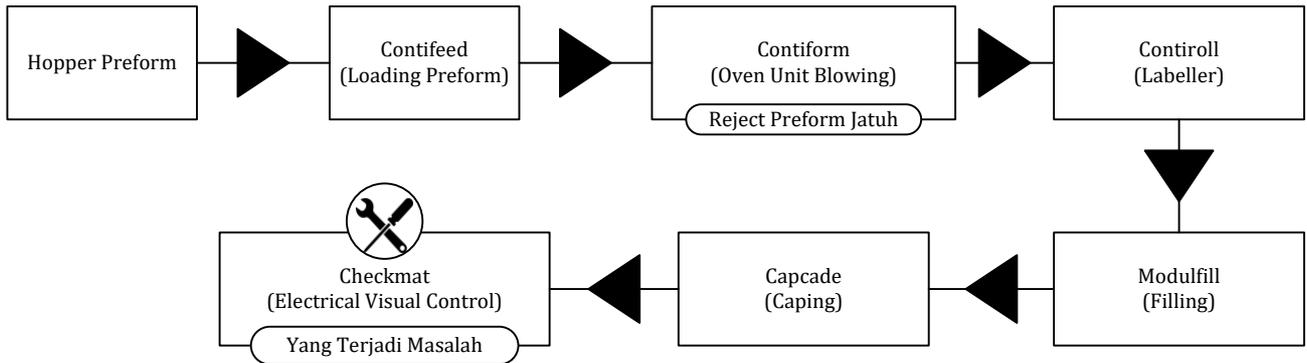
Membuat daftar hasil yang mungkin didapat dari setiap alternatif.

5. *Develop Action plan's*

Menentukan rencana aksi agar alternative yang direkomendasikan dapat diterima secara praktis.

Hasil & Pembahasan

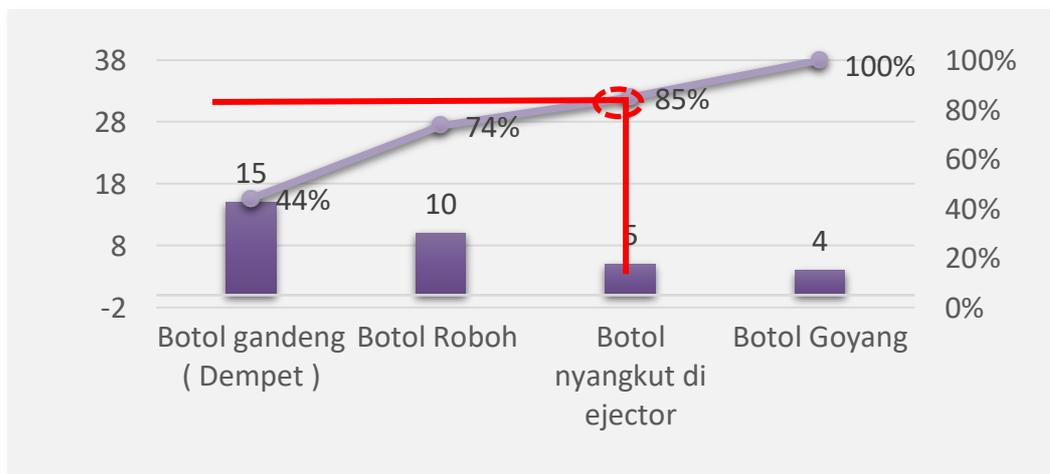
PT. Tirta Investama Plant Pandaan menjalankan PSG pada seluruh mesin yang ada, tak terkecuali pada mesin checkmat. PSG diterapkan untuk mencegah masalah downtime pada mesin yang bisa dicegah selama proses produksi berlangsung.



Gambar 3. Sketsa Proses Mesin Checkmat

Define the Problem

Downtime adalah waktu yang terbuang sebagai akibat dari berhentinya proses produksi yang disebabkan oleh kerusakan mesin (Rosyidi et al., 2015). Terjadinya downtime berakibat pada hilangnya waktu yang berharga untuk berproduksi sehingga membutuhkan waktu memperbaiki kerusakan yang ada (Wibisono, 2021). Downtime juga bias terjadi akibat adanya evaluasi hasil *rejection monitoring* terhadap tren produk-produk defect/reject yang dihasilkan selama produksi berlangsung (Kharismanto & Pratiwi, 2023). Sementara itu, *rejection monitoring* adalah pengawasan terhadap produk yang dihasilkan dari sebuah proses produksi yang tidak sesuai atau tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan.



Gambar 4. Pareto Chart Frekuensi Penyebab Rejection Monitoring

Selama *rejection monitoring* terhadap mesin checkmat berlangsung telah teridentifikasi beberapa moda *defect* (kecacatan) pada produk terdiri atas 4 kategori dan stratifikasi, yakni: 1) Botol Gandeng; 2) Botol Roboh; 3) Botol Nyangkut di Ejector; dan 4) Botol Goyang. Pada setiap periode produksi, frekuensi reject dapat diklasifikasikan dengan data dan stratifikasi antara lain botol gandeng 15, botol roboh 10, botol nyangkut di ejector 5, dan botol goyang 4.

Determine Causes

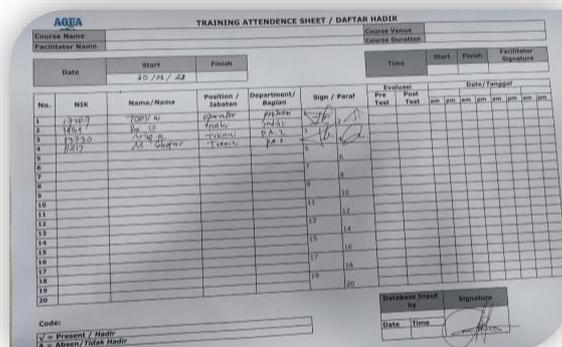
Sebagaimana klasifikasi data reject, kemudian dilakukan ditentukan factor penyebabnya, yakni sebagai berikut:

Tabel 1. Determine Causes

Masalah	Kode Problem	Faktor Penyebab
Botol Gandeng	P1	Conveyor out filler terlalu licin (Friksi rata-rata 0,067 Kg) sehingga menyebabkan botol selip (ngepot) dan trigger terbaca kacau (friksi conveyor 0,065 kg)
Botol Roboh	P2	Chain Conveyor Molor (aus) sehingga menyebabkan trigger tidak pas
Botol Nyangkut di Ejector	P3	Botol saat dilakukan pembacaan sensor sering kacau karena ada perpindahan conveyor. Standart kerenggangan seting mesin 9 cm (Saat SAT).
Botol Goyang	P4	Pagar conveyor terlalu lebar (12cm), sehingga Saat perpindahan ke Conveyor selanjutnya menyebabkan botol roboh

Develop alternative approach

Tahapan ini dilakukan melalui *focus group discussion* (FGD) *problem solving group* guna bertukar pendapat sekaligus menjangkir pendekatan-pendekatan alternative yang berorientasi pada penyelesaian beberapa permasalahan yang telah diidentifikasi. Melalui FGD ini ditemukan beberapa pendekatan *alternative* sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.



Gambar 5. Rapat Penentuan dan Pengembangan Pendekatan *Alternative*

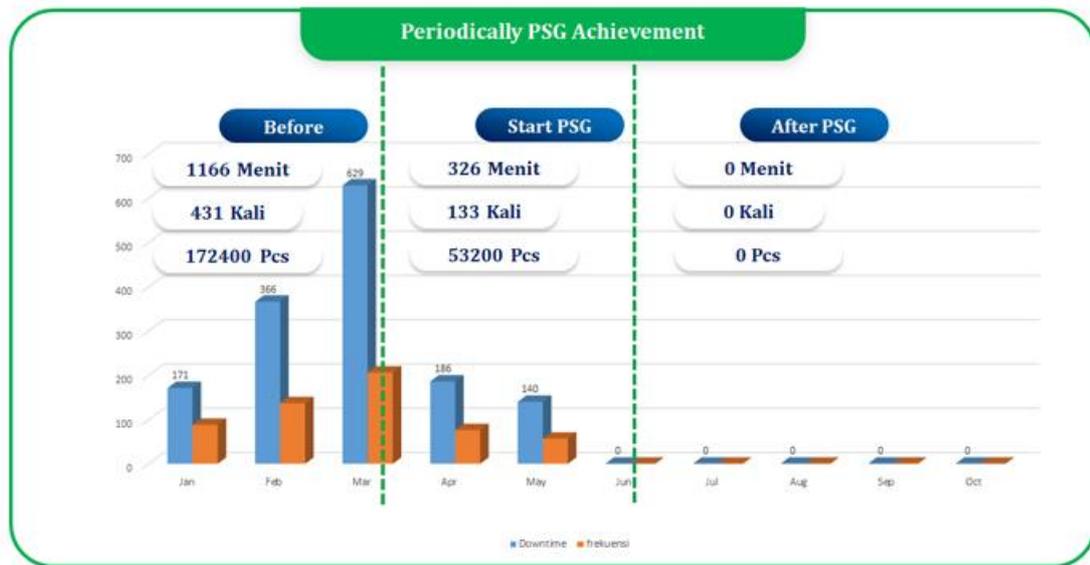
Tabel 2. Identifikasi Pendekatan Alternative dalam Kasus *Downtime* pada Mesin Checkmat

Kode Problem	Pendekatan Alternatif
P1	Setting Lubrikasi conveyor (Break time dari 8 menit menjadi 30 Menit). Friksi conveyor 0,115 - 0,130 Kg. Sebelumnya Friksi conveyor 0,060-0,075 Kg
P2	Sinkronisasi Shift register Load parameter setingan shift register dengan kondisi actual seperti rekomendasi teknisi krones . Sebelumnya, Shift register tidak pas dengan actual dan tidak sesuai dengan standart setting teknisi krones
P3	Pengurangan conveyor Conveyor dilakukan pengurangan menjadi 1 lajur sehingga pembacaan sensor mesin checkmat lebih stabil. Sebelumnya Pembacaan sensoe kacau (botol goyang saat perpindahan
P4	Reposisi pagar dan pembuatan jig lebar pagar, Pembuatan JIG tanda conveyor molor . Standarisasi Settingan Lubrikasi Conveyor
P1, P2, P3, P4	Training On The Spot Training On The Spot Setting Register checkmat Training On The Spot Setting Pelumas conveyor Training On The Spot Standart Conveyor Training Penggunaan JIG kerengangan Pagar conveyor

Assess the Consequences

Penilaian konsekuensi terhadap hasil penerapan PSG dianalisis berdasarkan recording secara berkala pada mesin checkmat. Berdasarkan recording secara berkala dapat dilihat data downtime dan frekuensinya selama penelitian berlangsung seperti pada gambar 5. Dimana sebelum penerapan PSG durasi downtime sebelum penerapan PSG adalah sebesar 1166 menit, pada saat dimulainya PSG tercatat 326 menit, dan setelah penerapan PSG nilai dusaris downtime adalah 0 menit. Sementara itu frekuensi sebelum penerapan PSG adalah sebesar 431 kali, kemudian pada saat dimulainya PSG menjadi 133 kali, dan setelah penerapan PSG nilainya adalah 0 kali.

Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa PSG sangat efektif untuk diterapkan dalam upaya meminimalisir bahkan menghilangkan durasi dan frekuensi *downtime* untuk periode tertentu.



Gambar 5. Hasil Penerapan PSG secara Berkala

Develop Action plan's

1. Pemotongan rantai conveyor yang aus

Pada umumnya maintenance terhadap komponen rantai conveyor ini hanya dilakukan pelumasan saja untuk menanggulangi terjadinya loss pada rotasi conveyor. Upaya alternative yang dapat dilakukan selain sekedar pelumasan pada rantai adalah dengan melakukan pemotongan pada rantai yang dinilai sudah aus (molor). Pemotongan rantai ini dilakukan dengan tujuan untuk stabilisasi regangan rantai pada conveyor yang berpotensi aus agar conveyor dapat berfungsi secara maksimum pada saat beroperasi.

2. *Setting* lubrikasi conveyor

Lubrikasi merupakan sistem pendinginan atau disebut juga pelumasan yang dilakukan pada mesin bergerak atau komponen yang berada di dalamnya agar terjaga tidak mengalami gesekan (*friction*) dan ke-aus-an (*wear*) supaya terjaga dan keadaanmesin dan komponen yang berada di dalamnya terjaga dalam kondisi yang selalu prima. Adapun hal-hal yang harus di lakukan oleh seorang teknisi mekanik untuk melakukan perawatan terhadap conveyor adalah sebagai berikut:

- Pastikan selalu *check* kondisi secara fisik *cover chain drive* apakah terjadi gesekan antara chain drive dengan *cover chain drive*, apabila terjadi gesekan maka segera lakukan *setting* atau adjust ulang. Karena terjadinya gesekan antara chain dengan *cover* bisa berdampak api atau terjadi serbuk-serbuk logam yang bisa tercampur ke naterial atau bahan produk sehingga mengganggu kualitas produk.
- Pastikan selalu *check* kondisi baut pengikat *cover chain drive* apakah terjadi kekendoran atau tidak, Apabila terjadi kekendoran maka segera lakukan pengencangan baut tersebut agar baut yang kendor tidak terjatuh dan tercampur dengan material produk.

Impact positif dari aksi ini adalah durasi breaktime dari 8 menit menjadi 30 Menit. Selain itu, Friksi conveyor 0,115 - 0,130 Kg. Sebelumnya Friksi conveyor 0,060-0,075 Kg

3. Sinkronisasi *shift register*

Shift register merupakan jenis rangkaian logika sekuensial yang dapat digunakan untuk menyimpan data dan juga dapat mentransfer data tersebut. Rangkaian logika sekuensial dari Shift Register akan mengambil data dari saluran input dan kemudian data tersebut akan dipindahkan atau digeser ke bagian output dalam setiap kali siklus clock. Jumlah Latch yang dibutuhkan untuk membuat sebuah *shift register* biasanya ditentukan oleh jumlah bit yang akan disimpan. Secara umum, sebuah *shift register* terdiri dari 8 bit (1 *byte*) yang tersusun dari delapan *latch*. Semua *clock* pada setiap *latch* dihubungkan menjadi satu (*common clock*) sehingga perangkat akan sinkron pada saat pengoperasian.

Load parameter setting pada *shift register* dengan kondisi actual seperti rekomendasi teknisi krones. Sebelumnya, *Shift register* tidak presisi dengan kondisi actual dan tidak sesuai dengan standar setting teknisi krones.

4. Pengurangan *conveyor*

Lajur *conveyor* pada mesin checkmat dikurangi menjadi 1 lajur sehingga pembacaan sensor mesin checkmat dapat lebih stabil. Sebelumnya Pembacaan sensor cenderung kacau (botol selalu goyang pada saat perpindahan).

5. Reposisi pagar dan pembuatan jig lebar pagar dan pembuatan jig tanda *conveyor* aus

Jig merupakan alat pemegang benda kerja produksi yang digunakan dalam rangka membuat penggandaan komponen secara akurat (Kurniawan et al., 2020). Hubungan fungsional yang benar antara mesin atau alat bantu lainnya, dan benda kerja sudah seharusnya dijaga dengan baik. Kebutuhan ini biasanya menggunakan jig yang didesain untuk memegang, menyangga dan memposisikan setiap bagian sehingga conveyor dapat sesuai dengan batas spesifikasi. Selain itu, operator dapat mengukur ke-aus-an dari conveyor sehingga dapat direkam kapan waktu maintenance akan dilakukan.

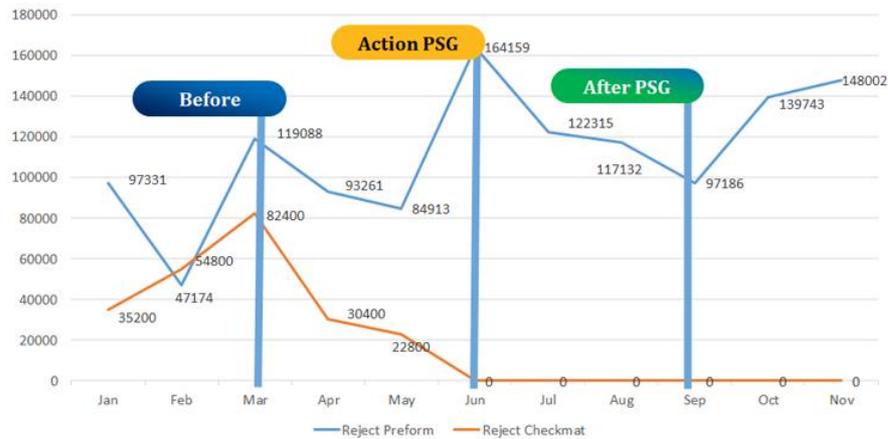
6. Setting Standar Lubrikasi Conveyor

Standar pengaturan lubrikasi ini merupakan ketentuan atau mekanisme yang dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat melakukan pelumasan pada conveyor secara teratur dan terukur. Dengan adanya setting standard lubrikasi ini, proses pelumasan pada conveyor dapat dilakukan dengan presisi dan terukur, sehingga tidak terdapat luberan grease yang perlu dibersihkan dengan kain majun. Hal ini secara tidak langsung dapat mengurangi atau bahkan mengeliminasi salah satu sumber Limbah B3 kain majun. Hal ini secara tidak langsung akan berdampak positif pada penurunan beban limbah B3 secara keseluruhan. Melalui standard ini, dapat mengurangi beban Limbah Berbahaya dan Beracun (LB3) khususnya dari kain majun terkontaminasi sebesar 0,04 ton/tahun.

7. *Training on The Spot*

Sebagai upaya penyamaan persepsi dan penyelarasan aksi guna membangun system yang optimal, maka diperlukan training bagi para actor atau pekerja di setiap workplace. Dalam konteks kebutuhan akan

optimalisasi produksi dengan upaya pengurangan downtime pada mesin checkmat dilakukan training on the spot di setiap workplace, antara lain: 1) *training on the spot - setting register checkmat*; 2) *training on the spot - setting lubrikasi conveyor*; 3) *training on the spot - standar conveyor*; dan 4) *training penggunaan jig regangan pagar conveyor*.



Gambar 6. *Monitoring Reject Preform Mesin Checkmat*

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui kondisi factual implementasi PSG selama 1 tahun periode. Dimana semester pertama dengan tidak menerapkan PSG nilai tren reject mesin checkmat cukup tinggi dengan kapasitas tertingginya pada bulan maret sebesar 82400. Selanjutnya, selama action PSG berlangsung *tren reject checkmat* mengalami penurunan hingga 0 pada ujung semester bulan juni. Demikian pula pada semester kedua pasca penerapan PSG sudah tidak ditemukan lagi reject pada mesin checkmat, yang artinya target implementasi PSG ini telah tercapai.

Kesimpulan

Problem solving group (PSG) memiliki peranan penting dalam menjaga kelancaran proses produksi di PT. Tirta Invetama Plant Pandaan, khususnya pada *maintenability system*. Sebagaimana hasil eksperimentasi yang dilakukan dalam upaya minimasi downtime pada electrical visual control dengan pendekatan PSG telah berhasil menurunkan *downtime rejection monitoring* dari nilai rata-rata sebelumnya **46,5** menit/bulan menjadi **6,6 Menit** /bulan atau sebesar **96%**. Dengan kata lain eksperimentasi yang dilakukan sangat efektif dan efisien untuk terapkan secara sustainable.

Saran

Perusahaan dalam hal ini PT. Tirta Investama Plant Pandaan dapat menjadikan PSG sebagai metode atau pendekatan praktis dalam upaya penyelesaian masalah di lingkungan perusahaan, kuhususnya pada *maintenance line*. Sebagaimana hasil penelitian ini telah menunjukkan hasil yang nyata pada upaya penurunan douwntime pada mesin checkmat yang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronggear, T. E., Supit, C. J., & Mamoto, J. D. (2019). Analisis kualitas dan kuantitas penggunaan air bersih PT. Air Manado Kecamatan Wenang. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12).
- Fensi, F. (2022). Analytical Thinking sebagai Problem Solving Perusahaan Modern. *Jurnal Pengabdian Dan Kewirausahaan*, 6(2).
- Hafis, A., & Putra, Y. Y. (2022). Gambaran Prinsip-Prinsip Problem Solving Entrepreneurship pada Pengusaha Wanita Pewaris Usaha Transportasi Oto Bus Yanti Group. *Socio Humanus*, 4(1), 46–60.
- Kharismanto, M., & Pratiwi, I. I. (2023). *Perancangan Standard Operating Procedure untuk Menunjang Key Performance Indicator di SPS 3 PT. Tirta Investama Klaten*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kurniawan, W. D., Fahmi, N. K. A., & Tarmuji, T. (2020). Perancangan Universal Jig Rotary Underframe Kereta PT. Industri Kereta Api Madiun. *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 3(1), 10–16.
- Rohmawati, Y., & Kustomo, K. (2020). Analisis kualitas air pada reservoir PDAM kota semarang menggunakan uji parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi, serta dikombinasikan dengan analisis kemometri. *Walisongo Journal of Chemistry*, 3(2), 100–107.
- Rosyidi, K., Fatkhurrohman, A., Ahwan, Z., Hakim, L., & Kurniawan, Y. (2020). The Implementation of Green Industry through Innovative Approach at PT. Tirta Investama of Pandaan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 469(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/469/1/012089>
- Rosyidi, K., Santoso, P. B., & Sasongko, M. N. (2015). Peningkatan efektivitas perawatan mesin perontok bulu unggas dengan metode overall equipment effectiveness dan failure mode effect analysis (studi kasus di perusahaan pengolahan ayam kampung pasuruan). *JEMIS (Journal of Engineering & Management in Industrial System)*, 3(2).
- Wibisono, D. (2021). Analisis overall equipment effectiveness (OEE) dalam meminimalisasi six big losses pada mesin bubut (Studi Kasus di Pabrik Parts PT XYZ). *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1).