

Menurunkan Frequency Stop Operasional Akibat Problem Dusty di Area CPBL PT Adaro Indonesia dengan Menggunakan Rasio Setting Scada System dan Penambahan Line Additional Sprayer serta Automatic Sprayer System

Aries Aditya Kurniawan¹, Mastiadi Tamjidillah²

¹PT Adaro Indonesia, Kalimantan Selatan

²Mechanical Engineering Master Program, University of Lambung Mangkurat, Banjarmasin

ABSTRACT

PT Adaro Indonesia is a leading energy producer company with a mining and coal business sector. PT Adaro Indonesia through its Coal Processing and Barge Loading (CPBL) division produces 5 types of coal which are differentiated by their CV value. In the process there are several things that cause operational stops, one of which is dust. Dusty is generated from the grinding process in crusher equipment with a total loss time in 2022 of 1951 minutes. Basically, the method used uses the PDCA method (plan, do, check, action). From the PDCA method, 3 root problems were obtained that needed to be resolved. Firstly, the material is dry due to the long dry season and extreme weather conditions, this requires maximizing the work of the sprayer system. The two new methods used are capable of carrying out distribution in accordance with the chemical budget forecast plan. Third, the machine used is modified in such a way as to improve the process of setting chemical doses and reporting automatically using a Scada system. From the results of this improvement, a reduction of 90.2% was obtained with NAB entering the category of quality standards permitted in accordance with PP No. 22 2021.

Keyword: *Sprayer, Scada, CPBL*

ABSTRAK

PT Adaro Indonesia merupakan perusahaan produsen energi terkemuka dengan bisnis sektor pertambangan dan batubara. PT Adaro Indonesia melalui divisi Coal Processing and Barge Loading (CPBL) menghasilkan 5 jenis batubara yang dibedakan dari nilai CV nya. Didalam prosesnya terdapat beberapa hal yang menyebabkan stop operasional salah satunya dusty. Dusty ditimbulkan dari proses penggerusan di equipment crusher dengan total losstime pada tahun 2022 1951 menit. Pada dasarnya metode yang digunakan menggunakan metode PDCA (plan,do,check,action). Dari metode PDCA tersebut didapat 3 akar masalah yang perlu diselesaikan. Pertama material yang kering karena musim kemarau panjang serta kondisi cuaca ekstrem, hal ini menuntut pemaksimalan kerja sprayer system. Kedua Metode baru yang digunakan mampu melakukan distribusi sesuai dengan forecast plan budget chemical. Ketiga adalah mesin yang digunakan dimodifikasi sedemikian rupa untuk meningkatkan proses pengaturan dosis chemical dan pelaporan secara otomatis dengan menggunakan scada system. Dari hasil perbaikan ini didapatkan hasil penurunan 90,2% dengan NAB masuk kedalam katagori baku mutu yang diizinkan sesuai dengan PP No. 22 th 2021.

Kata kunci: *Sprayer, Scada, CPBL*

Correspondence : Aries Aditya Kurniawan

Email : ariesadityak@gmail.com

1 PENDAHULUAN

PT Adaro Energy Indonesia Tbk (AEI) yang didirikan pada tahun 2004 yang bergerak di bidang eksplorasi pertambangan batubara. Saat ini PT Adaro Energi Indonesia Tbk (AEI) telah tumbuh menjadi produsen energi terkemuka dengan bisnis- bisnis di sektor pertambangan dan jasa batubara, energi terbarukan dan tidak terbarukan, utilitas, mineral, pengelolaan mineral dan infrastruktur pendukung yang dijalankan perusahaan – perusahaan anak. Pada tahun 2022 untuk menyederhanakan struktur bisnisnya , AEI mengklasifikasikan kembali perusahaan – perusahaan anak kedalam tiga pilar pertumbuhan yaitu Adaro Energi, Adaro Mineral dan Adaro Green (Annual Report, 2022).

Adaro Energi Merupakan pilar terbesar di AEI yang mengoperasikan pasokan dari tambang sampai pembangkit listrik dari lokasi utama di provinsi Indonesia seperti Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah yang kaya akan batubara. Produk utama perusahaan diproduksi perusahaan anak terbesar yakni PT Adaro Indonesia yang memproduksi batubara berpolutan sangat rendah yang diberi nama Envirocoal dan beroperasi sejak tahun 1991 (Annual Report, 2022).

Saat ini PT Adaro Indonesia menghasilkan lima jenis produk batubara yang dibedakan dari nilai CV nya, yaitu jenis E42000, E4700, E4700TL, E49000 dan E5000 yang semua merupakan hasil pemrosesan *coal blending* di Divisi *Coal Processing and Barge Loading* (CPBL) kelanis. CPBL merupakan bagian dari area Perjanjian Karya Perusahaan Pertambangan Batubara (PKB2B) dan Objek Vital Nasional (OBVITNAS) PT Adaro Indonesia yang terletak didesa kelanis Kalimantan Tengah Di CPBL kelanis merupakan tempat pemrosesan batubara yang memiliki beberapa peralatan *crushing* dan distribusi yang menunjang pekerjaan produksi meliputi *Dumping*, *crushing*, *Stockpile management* dan *Barge Loading*. Peralatan *crushing* yang berada di area kelanis meliputi *Primary Breaker*, *Secondary Crusher* dan *Tertiary Crusher*. Kemudian peralatan distribusi di CPBL Kelanis meliputi *Chain Feeder* dan *Belt Conveyor*. Produksi pertama pengelolaan batubara dilakukan pada tahun 1992 secara komersil dilakukan oleh PT Adaro Indonesia dan diperdagangkan dengan nama *Envirocoal* untuk mencerminkan karakteristik kada abu dan sulfur serta kadar nitrogen yang berpolutan sangat rendah. *Envirocoal* ditawarkan dengan jenis CV berbeda dari 4.000 kkal/kg hingga 5.000 kkal/kg *gross as received* (GAR).

Untuk melakukan pemroses *crushing* batubara PT. Adaro Indonesia memiliki 7 Hopper dengan kapasitas tahunan hingga 68 Juta Ton/Tahun. Selain itu CPBL memiliki 6 *line conveyor* yang mengarah ke 2 *jetty loading* yang diberi nama *jetty kelanis 1* dan *jetty kelanis 3*. Selain itu, pemrosesan batubara *crushing* dari *Hopper to Barge (jetty)* CPBL memiliki area *stockpile* dengan kapasitas 420.000 Tons batubara *Crushing*. *Crushing* merupakan peralatan utama pada *coal handling system* yang berfungsi menghancurkan batubara yang melewati peralatan tersebut dengan ukuran lebih besar sehingga menjadi ukuran yang lebih kecil. (Danang K.P, 2019).

Dalam pemrosesan *coal crushing* tidak dapat dipungkiri terjadinya debu/*dusty* saat proses penggerusan di *equipment crusher*, salahsatu fokus PT Adaro Indonesia ialah fokus pada *Quality Assurance CPBL* tentang *environment & Dusty* dengan menggunakan *System Sprayer water and Chemical*. *System Sprayer* merupakan penyemprot air dan kimia cair pada penghancur utama (*Primary Breaker*) dan sistem penyaring untuk mengurangi debu saat pemuatan ke tongkang dan juga saat penimbunan di *Stockpile* CPBL Kelanis.

Dusty/debu merupakan salah satu penyumbang *losstime stop* produksi. Pada tahun 2022 terjadi *losstime* sebanyak 1951 menit karena kejadian *dusty* yang mana apabila dirupiahkan potensial kerugian perusahaan pada tahun 2022 sebesar Rp 382.000.000,00 dengan harga acuan 80 USD (Kurs 14.000), maka dari itu penulis dalam hal ini mengangkat judul “Menurunkan *Frequency stop* operasional akibat *problem dusty* di area CPBL PT Adaro Indonesia Menggunakan Rasio *setting scada system* dan penambahan *line additional spayer* serta *Automatic sprayer system*.”

2 METODE PENELITIAN

Pada dasarnya metode yang digunakan adalah PDCA (Plan, Do, Check, Act). Siklus PDCA sudah banyak diaplikasikan seperti diperbaiki bidang jasa dan Manufaktur (Isniah, dkk, 2020). Peningkatan kualitas dengan menurunnya jumlah cacat dalam proses produksi (Purba dkk, 2018). PDCA adalah suatu proses pemecahan masalah empat langkah iteratif yang umum digunakan dalam pengendalian kualitas. PDCA dikenal sebagai “siklus Shewhart”, karena pertama kali

dikemukakan oleh Walter Shewhart pada tahun 1930. Siklus Plan-Do-Check-Action (PDCA) pada pelaksanaannya menggunakan bantuan metode lain seperti diagram sebab akibat (Fishbone) dan kemudian ditentukan masalah yang dijadikan sebagai prioritas untuk ditangani terlebih dahulu. Berdasarkan hal tersebut suatu perusahaan ketika dibangun, berbagai tahapan atau proses harus dilalui, seperti perencanaan (planning), pelaksanaan/kerjakan (do), pengontrolan, pengawasan, tidak luput dari sebuah penjagaan kualitas agar dapat menghasilkan output yang optimal (Adelia,2021). Kemudian Seklus PDCA juga sebagai metodologi perbaikan kualitas pada produk, proses dan layanan (Sakovic,dkk, 2010). PDCA juga diaplikasikan dalam peningkatan kualitas dan produktivitas organisasi dan pengurangan jumlah limbah yang lebih signifikan dalam produksi (Silva,dkk, 2017)Selain itu Siklus PDCA dapat mencari penyebab terjadinya produk cacat serta mencari perbaikan. Kualitas dapat menghasilkan kepuasa konsumen, baik dalam penggunaan ataupun pelayanan (Yulianto, 2015)

Menurut Heizer dan Render (2005), PDCA merupakan model dalam melakukan perbaikan terus menerus dengan rencanakan,

lakukan, periksa dan tindakan. Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem di masa yang akan datang. Sedangkan, menurut M.N. Nasution (2005), penjelasan dari tahap-tahap dalam siklus PDCA adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan rencana (*plan*)
2. Melaksanakan rencana (*do*)
3. Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*check*)
4. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*action*)

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Klarifikasi Masalah

Masalah *dusty* diarea CPBL kelanis yang dapat memberhentikan *line conveyor* terakumulasi sejak Januari 2022 hingga Juni 2023 dengan *losstime* 1951 menit dengan potensial *loss* senilai 27.314.000 USD. Dan apabila dirupiahkan menjadi RP 382.000.000,00 dengan acuan 10.500 T/h dan harga batubara acuan 80 USD serta kurs 14.000/USD

Tabel 1. Merupakan detail *losstime* produksi pada jalur *conveyor*

Problem Dusty Inloading																			Total Menit
Inloading	Tahun 2022 (<i>Lost time In Minutes</i>)											Tahun 2023 (<i>Lost time In Minutes</i>)							
	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Jun	Jul	Agus	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Jun	
Hopper1	12	5	18		4	5	25	36	25	8		5				13		6	162
Hopper 2	2	3	5	10	4	6	25	38	12			37	10		25	9		10	196
Hopper 3	2	4	10	7	13	5	12	12	11						12		2	4	94
Hopper 4	8	5	7	11		21	9	8	6						8	12	11	5	135
Hopper 5	3	7					6	14	14			10	5	4					63
Hopper 6	6	8	15	6	18	6	31	15	15		8	55	10	6	9				219
Hopper 7			5	8	5		24	14	14			16	10						70
TOTAL																			939
Problem Dusty Outloading																			Total Menit
Outloading	Tahun 2022 (<i>Lost time In Minutes</i>)											Tahun 2023 (<i>Lost time In Minutes</i>)							
	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Jun	Jul	Agus	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Jun	
Conveyor L4	6	10	18	29	8	10	25	28	15	2	10	18				8	10	3	210
Conveyor L6	4	12	14	15	8	7	26	28	17	12	7	69	11	5	9	8	7	2	261
Conveyor L26	2	10		20	7	7	10	17	14		7	27	11			9	7	6	154
Conveyor L9	7				18	10	12	17	14		20	31	13			10	10		221
Conveyor L20	11		18				19	30	10		14					8			110
Conveyor L29			10			10	27	15	32		9					7			56
TOTAL																			1012
																			16,86
																			JAM

Dari data Table 1 menjelaskan secara detail jumlah *losstime* produksi akibat permasalahan *dusty* yang mematikan *line conveyor* dengan total 54 *conveyor* diarea CPBL. Dari data diatas dapat kita simpulkan *losstime* terbanyak pada *conveyor outloading* sebanyak 16,86 jam (1.012 menit). *Conveyor outloading* adalah serangkaian *conveyor* yang mengarah ke *jetty* untuk melakukan pengisian pada tongkang dan *line conveyor* tersebut terhitung setelah pemrosesan di *equipment tritary Crusher*. Kemudian pada *conveyor inloding* yang merupakan *conveyor* distribusi dari *hopper* menuju *equipment crusher* .terdapat *losstime* 15,65 Jam (939 menit). Dari hasil data rangkuman diatas penulis memiliki target untuk menurunkan 50% *losstime* produksi akibat *dusty* pada priode semester 2 tahun 2023.

3.2 Proses Perencanaan dan Validasi Akar Masalah

Pada tahapan ini penulis melakukan pembuatan target yang harus dicapai dan juga memvalidasi akar dari suatu masalah agar perumusan perbaikan dapat dilakukan secara efektif dan juga efisien.

3.2.1 Project Timeline

Fitur *project timeline* merupakan peran dalam membantu pengguna dalam mengelola proyek secara efisien. Fungsi utamanya adalah secara kronologis menyajikan gambaran visual komprehensif dari berbagai tahapan proyek dan aktifitas. Dengan menggunakan *project timeline*, pengguna dapat dengan mudah melacak kemajuan proyek, mengidentifikasi kemajuan dan hambatan yang mungkin timbul serta mengoptimalkan sumberdaya (Denny, 2023)

Didalam *project timeline* (Tabel 2) menjelaskan proses rangkuman dari metode PDCA. Pertama dari proses *Plan* yang bermula dari penjelasan dari masalah hingga pengembangan dari tindak lanjut. *Do* meliputi melihat hasil dari pengembangan. *Check* merupakan tahapan monitoring dari hasil dan juga proses. *Action* merupakan tahapan terakhir sebelum pelaksanaan sebenarnya yang di tuangkan didalam standarisasi perusahaan serta disosialisasikan kepada semua karyawan yang bersinggungan dengan hasil ini. *Project timeline* ini dimulai pada bulan September 2022 hingga Juli 2023.

Tabel 2. Project Timeline

Deskripsi Aktivitas W	BOBOT (%)	WAKTU PELAKSANAAN														%	Keter- angan
		2022						2023									
		Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags				
P Clarify The Problem Breakdown The Problem Set The Target Root Cause Analysis Develop Countermeas- ure	12,5%	Plan	6,3%	6,2%												100%	Kekur- angan instali- sasi 22 titik additi- onal spraye- r
		Aktual	12,5%													90%	
	10,0%	Plan	5,0%	5,0%	5,0%											80%	
		Aktual	5,0%	5,0%	5,0%											70%	
	10,0%	Plan			5,0%	5,0%	5,0%									60%	
		Aktual			5,0%	5,0%	5,0%	5,0%								50%	
	10,0%	Plan				5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%						40%	
		Aktual				5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%					30%	
	15,0%	Plan														20%	
		Aktual														10%	
D See Countermeas- ures Through	15,0%	Plan														0%	
		Aktual															
C Monitor Both Result and Process	15,0%	Plan															
		Aktual															
A See Countermeas- ures Through	15,0%	Plan															
		Aktual															
Jumlah Bobot Rencana	100%		6,3%	11,2%	10,0%	10,0%	20,0%	7,5%	7,5%	0,0%	5,0%	5,0%	11,3%	6,3%			
Kumulatif Bobot Rencana	100%		6,3%	17,5%	27,5%	37,5%	57,5%	65,0%	72,5%	72,5%	77,5%	82,5%	93,8%	100,0%		Pencapaian 95%	
Jumlah Bobot Realisasi	100%		17,5%	5,0%	5,0%	10,0%	20,0%	0%	0%	0%	5,0%	12,5%	14,5%	5,5%		Kekurangan 5%	
Kumulatif Bobot Realisasi	100%		17,5%	22,5%	27,5%	37,5%	57,5%	57,5%	57,5%	57,5%	62,5%	75%	89,5%	95%		Pada point countermeasur- e	

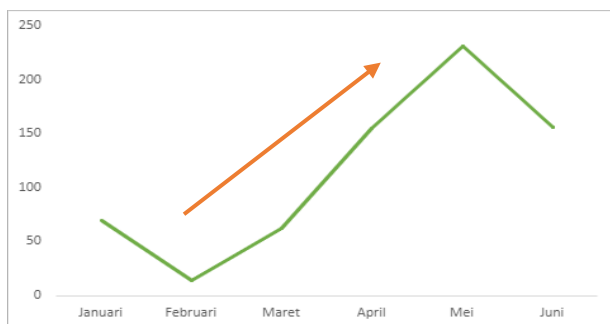
3.2.2 RCA (Root Cause Analysis) dan Validasi Masalah

RCA merupakan alat manajemen yang dapat mengatasi permasalahan dengan mencari akar penyebab masalah, hal ini dapat mudah dipelajari mulai dari level karyawan hingga manajer. Mereka dapat melakukan analisa pada beberapa tingkat kedalaman dan kompleksitas (Patricia, 2021)

Pada pencarian penyebab akar masalah dalam hal ini penulis mencari penyebab dari masalah yang harus diatasi yang erat kaitanya dengan pengaruh *dusty* terhadap *stop operasional* pengolahan batubara di area CPBL meliputi.

1. Material

Kondisi saat ini material dari tambang PTR (*pit to room*) sudah sangat berdebu karena kondisi cuaca yang memasuki masa kemarau panjang dan ekstrem. Pada sistem *sprayer existing* di lingkup area CPBL belum mampu mengantisipasi material yang kering dan kondisi musim kemarau yang panjang dan ekstrem. Kondisi ini menyimpulkan bahwa belum adanya *additional sprayer system* di area CPBL untuk menghadapi anomali dari batubara dan kondisi abnormal saat cuaca kemarau panjang dan ekstrem.



Gambar 1. Peningkatan signifikan *losstime stop operasional*

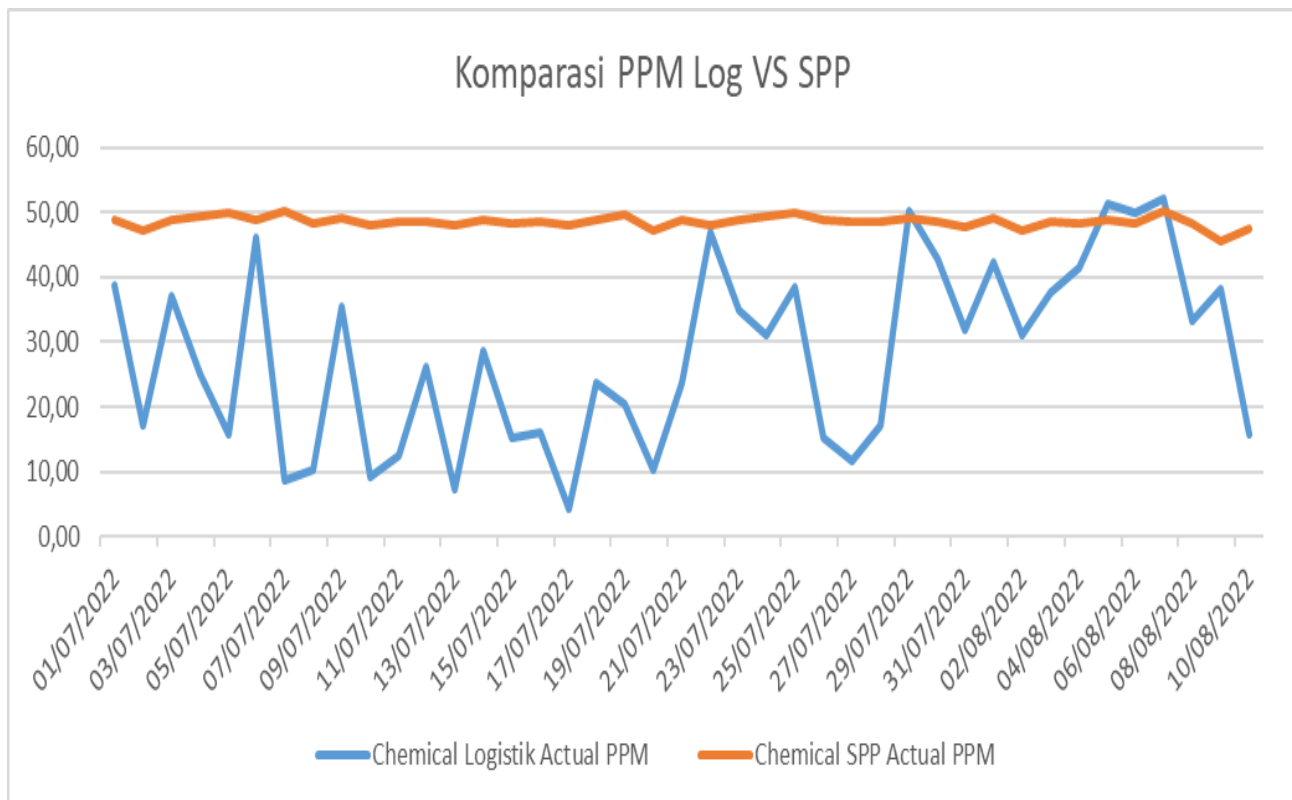
Dari Gambar 1 dapat kita ketahui peningkatan yang signifikan *stop operasional* yang disebabkan oleh *dusty*. Pada saat ini area CPBL hanya memiliki 14 titik *sprayer system automatic* serta 10 *additional sprayer* manual. Maka, dalam hal ini perlunya penambahan jalur *emergency sprayer* pada area *inloading* dan *outloading* CPBL.

Dalam langkah nya hal yang dilakukan penulis dimulai dari :

- Obersevasi lapangan & *Assesment*
- Mengumpulkan data kondisi lapangan
- Membuat design engineering
- Melakukan pemasangan sprayer
- Melakukan uji coba dan evaluasi
- Membuat JSA (job safety analysis)
- Applikasi

2. Metode

Pada saat ini penggunaan *chemical* untuk kebutuhan campuran *sprayer* tidak efektif dan efisien dalam persentasi distribusi serta dalam perencanaan *plan budget chemical*. Pada dasarnya penggunaan *chemical* berdasarkan *forecast* produksi yang diatur oleh kontrak (50 ppm) per total produksi. Namun, kondisi aktual penggunaan *chemical* pengukuranya tidak sesuai dengan *plan budget*.



Gambar 2. Komparasi penggunaan chemical metode *sounding* vs *pump chemical skrit*

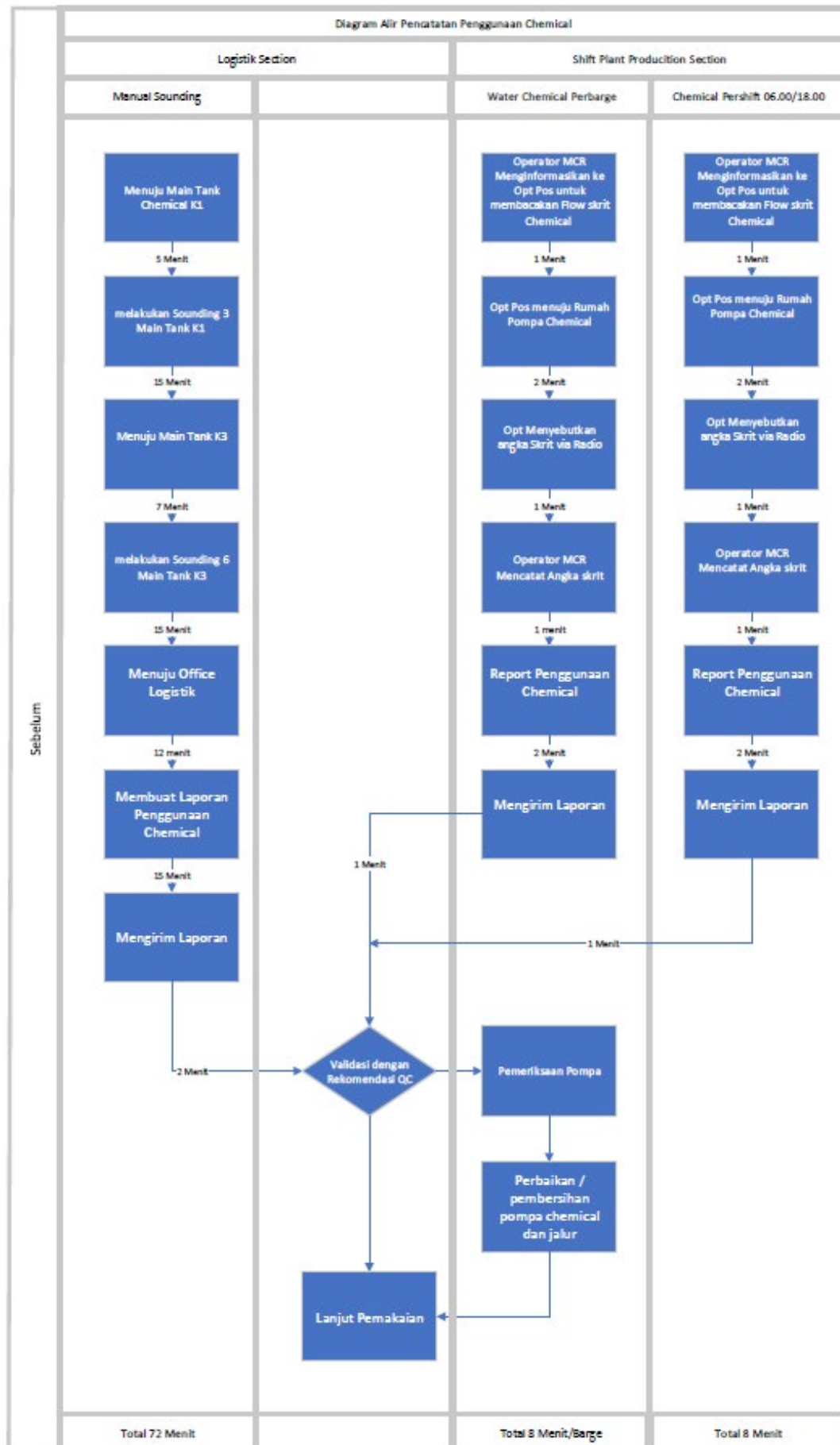
Pada data Gambar 2 menjelaskan tidak konsistenan penggunaan *chemical* yang menyebabkan distribusi pengikat *dusty* pada batubara tidak maksimal dan mempengaruhi penggunaan secara tahunan serta berpotensi memiliki imbas negatif kepada pembeli batubara / *customer* perusahaan karena penggunaan tidak stabil pada 50 PPM. Maka dari hasil data tersebut hal yang dapat dilakukan adalah melakukan percobaan internal melalui *trial & error* penyetingan *pump chemical skrit* dengan langkah sebagai berikut :

- a. Observasi lapangan
- b. Melakukan trial & Error
- c. Summary rata-rata percobaan
- d. Verifikasi lapangan
- e. Validasi dan integrasi pengaturan pemakaian chemical di scada

- f. Membuat JSA (job safety analysis)
- g. Aplikasi

3. Mesin

Saat ini kondisi supply *chemical* terhambat dan seringnya tangki mengalami kekosongan dan penggunaan chemical tidak fleksibel pengaturan disesuaikan dengan klasifikasi *buyer* dengan pengaturan yang dilakukan secara manual. Dalam kasus ini sulit segera mengantisipasi penggunaan *chemical* dikarenakan hanya bisa diketahui 1 hari setelah pemakaian dan terdapat beberapa titik lokasi yang memiliki nilai NAB (nilai ambang batas) baku mutu diatas standar. Kondisi manual ini terjadi dikarenakan belum adanya mesin yang dapat mengatur pengaturan secara otomatis untuk kontrol supply *chemical* dan pengaturan pemakaian *chemical*:



Gambar 3. Swimline diagram proses pengaturan dan kontrol chemical

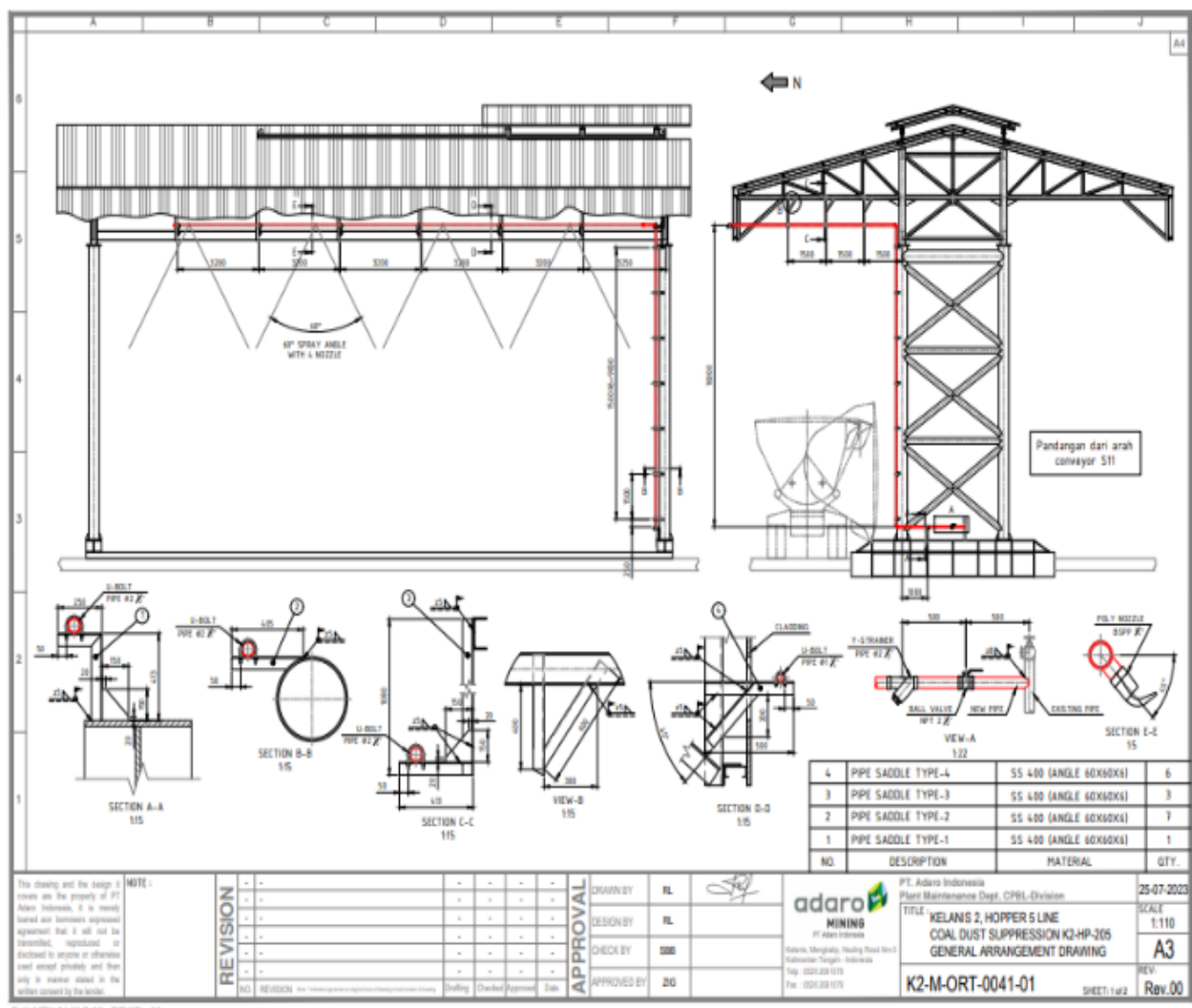
Dari gambar diatas dapat kita ketahui pada proses pengaturan dan kontrol *chemical* dilakukan dengan proses 56 menit dan 16 step untuk mengetahui 1 pompa *chemical* per tongkang maupun pershift nya. Dari masalah tersebut dapat diantisipasi dengan cara perbaikan dosis serta otomasi & pemograman alat ukur yang ada di aplikasi *scada system* dengan langkah sebagai berikut:

- Observasi lapangan
- Verifikasi lapangan
- Validasi dan integrasi pengaturan pemakaian *chemical* di *scada*
- Membuat JSA
- Applikasi

3.2.3 Tindakan Perbaikan

1. Penambahan Jalur *additional sprayer* di area *inloading* dan *Outloading* CPBL

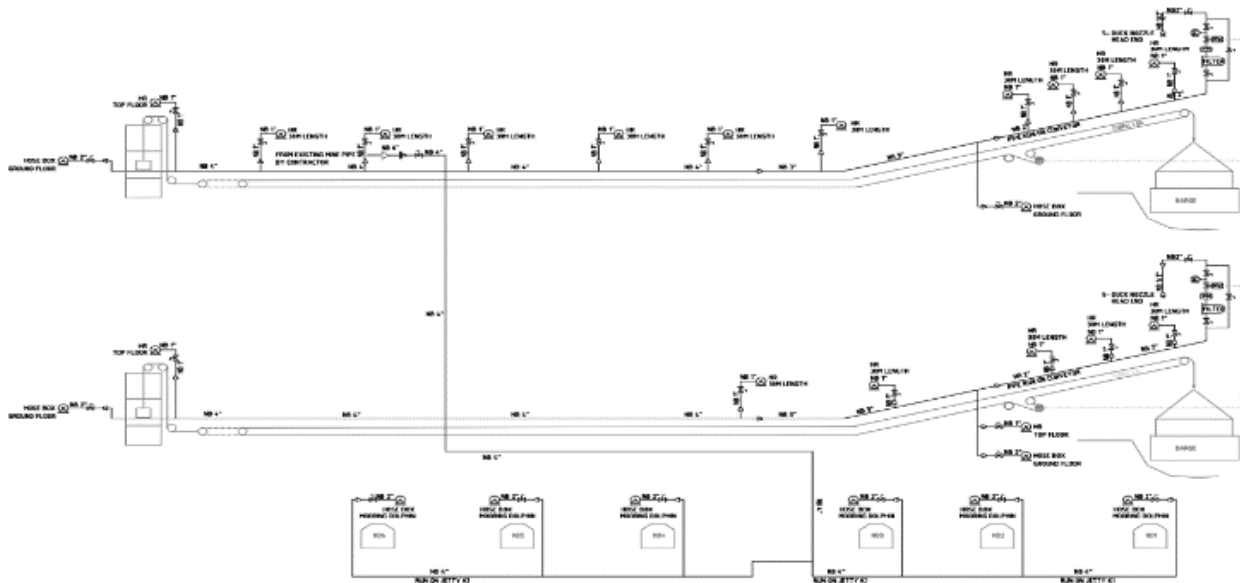
Berikut merupakan salah satu pembuatan *additional sprayer* di area *inloading* dengan pemasangan di area atap *hopper* yang berfungsi menyirami batubara di area KROOM saat akan di *loading* menggunakan *bulldozer*. Gambar 4 menunjukkan *Design Engineering additional sprayer inloading*. Adapun Gambar 5 menunjukkan *Design Engineering additional sprayer outloading*



Gambar 4. Design Engineering additional sprayer inloading

Selain di *inloading* penambahan *sprayer* dilakukan di *line conveyor outloading* menuju *jetty* pemuatan batubara

di tongkang dengan dilakukan pemasangan di beberapa titik *conveyor* yang berbeda



Gambar 5. Design Engineering additional sprayer outloading

2. *Trial & Error* merupakan salah satu analisa pencampuran atau pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan beberapa kali percobaan dan dibantu dengan program Microsoft Excel yang berguna untuk mempermudah proses perhitungan (Rizki, 2021). *Trial and Error* penggunaan *chemical* untung mendapatkan nilai yang efisien.

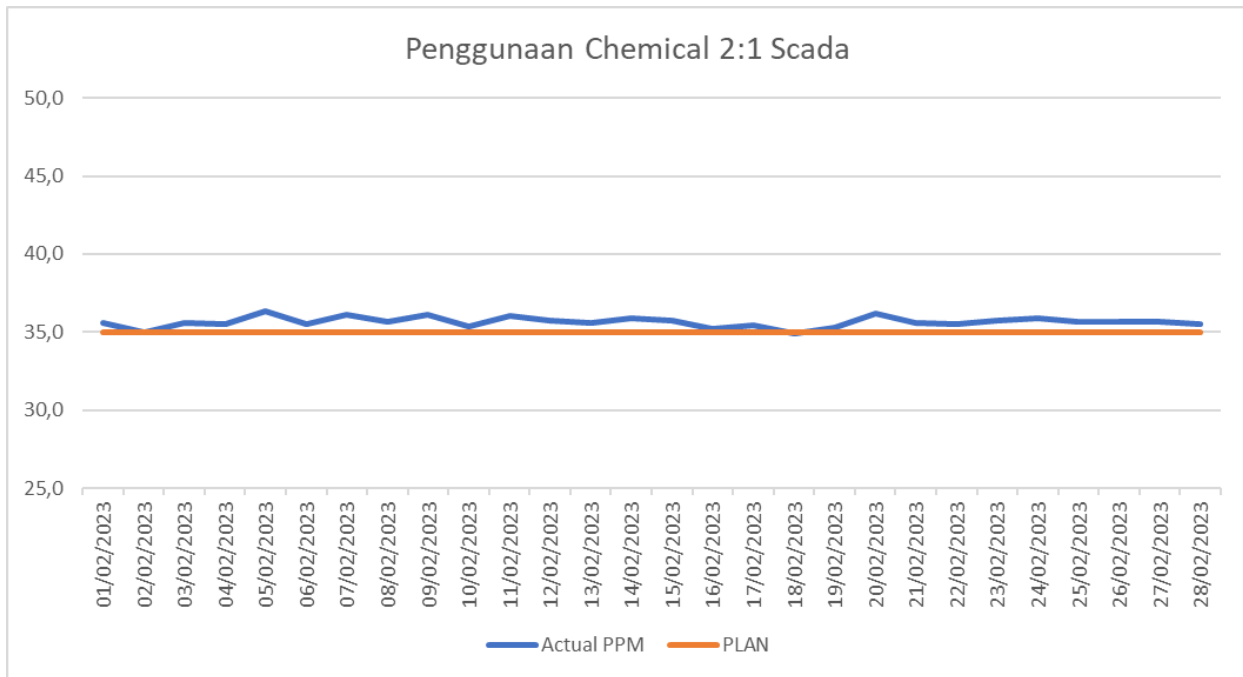
Percobaan pengaturan dosis *chemical* dilakukan pada bulan Desember 2022 hingga Januari 2023 dengan penggunaan sampel pengujian sebanyak 6 pengaturan dan setiap pengaturan dilaksanakan selama 3 hari. Hasil trial & error pengujian pengaaturan dosis *chemical* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *trial & error* pengujian pengaaturan dosis *chemical*

Tanggal	Used PPM Scada	Hopper 1 PPM	Hopper 2 PPM	Hopper 3 PPM	Hopper 4 PPM	Hopper 5 PPM	Hopper 6 PPM	Hopper 7 PPM
2022-12-15	100	0,0051%	0,0049%	0,0050%	0,0049%	0,0050%	0,0051%	0,0051%
2022-12-16	100	0,0049%	0,0048%	0,0051%	0,0050%	0,0049%	0,0051%	0,0050%
2022-12-17	100	0,0048%	0,0049%	0,0048%	0,0049%	0,0049%	0,0050%	0,0049%
2022-12-18	90	0,0045%	0,0046%	0,0044%	0,0047%	0,0044%	0,0043%	0,0046%
2022-12-19	90	0,0045%	0,0046%	0,0043%	0,0046%	0,0046%	0,0043%	0,0044%
2022-12-20	90	0,0044%	0,0045%	0,0045%	0,0045%	0,0046%	0,0044%	0,0045%
2022-12-21	80	0,0040%	0,0041%	0,0039%	0,0041%	0,0038%	0,0041%	0,0039%
2022-12-22	80	0,0040%	0,0041%	0,0034%	0,0039%	0,0038%	0,0042%	0,0039%
2022-12-23	80	0,0040%	0,0040%	0,0025%	0,0039%	0,0039%	0,0041%	0,0039%
2022-12-24	70	0,0034%	0,0034%	0,0034%	0,0036%	0,0035%	0,0034%	0,0036%
2022-12-25	70	0,0034%	0,0035%	0,0034%	0,0036%	0,0035%	0,0034%	0,0035%
2022-12-26	70	0,0035%	0,0034%	0,0033%	0,0035%	0,0036%	0,0035%	0,0035%
2022-12-27	60	0,0029%	0,0031%	0,0024%	0,0029%	0,0029%	0,0030%	0,0030%
2022-12-28	60	0,0030%	0,0030%	0,0024%	0,0031%	0,0029%	0,0030%	0,0028%
2022-12-29	60	0,0029%	0,0029%	0,0025%	0,0029%	0,0029%	0,0030%	0,0030%
2022-12-30	50	0,0025%	0,0026%	0,0025%	0,0023%	0,0025%	0,0024%	0,0026%
2022-12-31	50	0,0026%	0,0026%	0,0024%	0,0024%	0,0024%	0,0024%	0,0024%
2023-01-01	50	0,0024%	0,0026%	0,0024%	0,0024%	0,0025%	0,0026%	0,0000%

Dari tabel diatas pengaturan *pump chemical* skrit di atur dengan menggunakan rasio 2 :1 pemakaian untuk mendapatkan nilai konsistensi pemakaian. Setelah

dilakukan percobaan berulang pada bulan february 2023 dilakukan pengambilan hasil penggunaan *chemical* seperti terlohat pada Gambar 6.



Gambar 6. data Komparasi penggunaan chemical antara metode *sounding* vs *pump chemical skrit*

Dari data Gambar 6 dapat kita tarik dengan menggunakan rasio 2:1 pada pengaturan *pump chemical skrit* dapat mendapatkan angka yang konsisten di 35 PPM

3. Perbaikan dosis serta otomasi & *programing* alat ukur

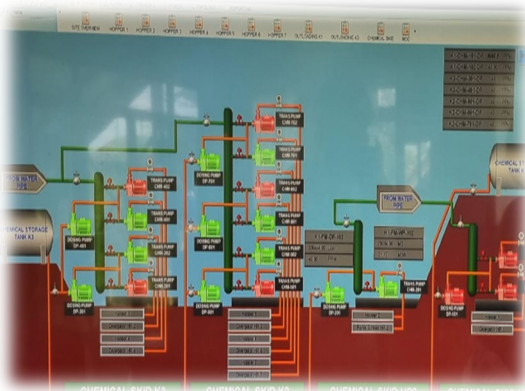
Perbaikan dosis serta otomasi dilakukan oleh tim *Maintenance Departement* dengan melakukan perubahan kontrol pompa dan pemeriksaan jalur serta pembersihan dilakukan untuk mengetahui jalur distribusi berjalan dengan baik.

Setelah dilakukan pengaturan dosis dilanjutkan dengan *programing* integrasi ke *scada system* dengan menggunakan bahasa PLC yang dapat dilakukan pada aplikasi *scada* untuk otomasi pengaturan dan kontrolnya.

Proses pengaturan dosis oleh tim *Maintenance* dapat dilihat pada Gambar 7. Adapun Proses *programing* integrasi ke *scada System* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Proses pengaturan dosis oleh tim *Maintenance*



Gambar 8. Proses *programing* integrasi ke *scada System*

3.3 Monitoring hasil dan evaluasi

Kegiatan monitoring dan evaluasi merupakan salah satu bentuk pertanggung jawaban dalam menjamin bahwa keterlaksanaan kegiatan dilaksanakan sesuai dengan aturan dan mencapai sasaran yang telah ditargetkan. Monitoring merupakan kegiatan pemantauan yang dilakukan untuk mengetahui kegiatan proses, sedangkan evaluasi merupakan hasil akhir dari hasil monitoring selama proses yang dilakukan (Imam, 2017)

3.3.1. Hasil Penambahan jalur additional sprayer diarea inloading dan outloading CPBL

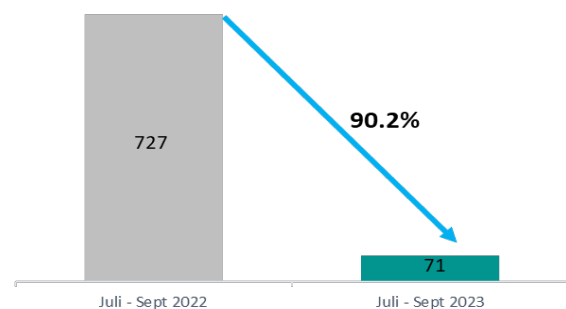
Dari pemasangan *additional sprayer* dari sebelumnya instalasi yang ada sebanyak 14 titik saat ini sudah menjadi 44 titik, artinya terdapat 30 titik *spyaer* baru, serta dari 10 titik *sprayer* otomatis menjadi 14 titik *sprayer* otomatis penambahan sebanyak 4 titik *sprayer*. Kemudian dari hasil perbaikan dapat dibandingkan pada 3 bulan yang sama dengan tahun yang berbeda sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan 3 Bulan penambahan jalur *additional sprayer* dan *otomasi*

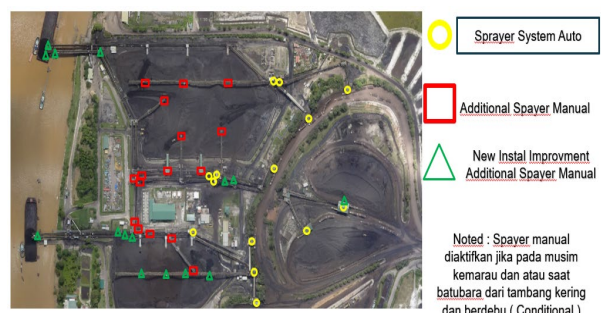
Outlanding	Last Time In Minutes			
	Juli	Agus	Sept	Total
2022	119	135	102	356
2023	15	12	10	37
Penurunan %	87%	91%	90%	90%

Inlanding	Last Time In Minutes			
	Juli	Agus	Sept	Total
2022	132	142	97	371
2023	17	8	9	34
Penurunan %	87%	94%	81%	91%

Dari Tabel 4 dapat disimpulkan bawah terjadi penurunan yang signifikan sebanyak 91% dari tahun sebelumnya total *losstime stop* operasional jalur *inloading* dari sebelumnya 371 menit menjadi 34 menit. Penurunan signifikan juga terjadi di jalur *outloading* sebesar 90% dari total *losstime stop* operasional 356 menit kini menjadi 37 menit. Kemudian jika data diakumulasi *stop operasional* pada bulan juli-september 2022 dengan total 727 menit kini pada bulan juli-september 2023 hanya 71 menit atau penurunan sebanyak 90,2% (Gambar 9). Adapun Gambar 10 memperlihatkan *Layout* titik *sprayer*.



Gambar 9 komparasi data hasil perbaikan penambahan *sprayer*



Gambar 10. *Layout* titik *sprayer*

3.3.2. Hasil Pengukuran NAB (Nilai Ambang Batas) setelah pengatutan *pump chemical skrit* dan hasil percobaan internal

Hasil pengukuran kualitas udara dari pihak ke-3 PT Sucofindo (Persero) pada area CPBL kelanis pada bulan Juli 2023 dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil laporan menunjukkan data udara ambient dan

kebisingan dibawah nilai baku mutu sesuai dengan PP No. 22 tahun 2021 lampiran 7 tentang baku mutu udara ambient dan Kepmen LH No. 48 tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan. NAB yang diizinkan yaitu <0,9 sedangkan rata-rata area CPBL 0,5 dan sudah memenuhi NAB baku mutu udara.

Tabel 5 Hasil pengukura titik lokasi area CPBL

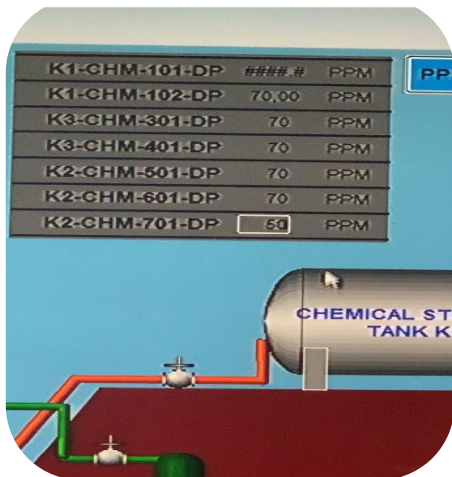
Lokasi / Titik Pengukuran	Satuan	NAB	Hasil
Control Room Hopper 1	Mg/m ³	0,9	0,29
Post Operator Hopper 6	Mg/m ³	0,9	0,42
Post Operator Hopper 4	Mg/m ³	0,9	0,43
Post Operator Hopper 2	Mg/m ³	0,9	0,68
Post Oscar 21	Mg/m ³	0,9	0,82
Post Oscar 41	Mg/m ³	0,9	0,66
MCR Lantai 1 (R.Foreman)	Mg/m ³	0,9	0,76
Mess Jatayu No.276	Mg/m ³	0,9	0,58
Ruang HSE	Mg/m ³	0,9	0,24
Office 1 (Office Besar Bagian Dalam)	Mg/m ³	0,9	0,18
Office Kelanis (Teras)	Mg/m ³	0,9	0,28
Warehouse Logistik (R.Administrasi)	Mg/m ³	0,9	0,26
Workshop Fabrication	Mg/m ³	0,9	0,48
Workshop Maintenance	Mg/m ³	0,9	0,58
Office NPH (R.Operator)	Mg/m ³	0,9	0,33
Planning & Stockpile Management	Mg/m ³	0,9	0,22
Office Logistik NKP Km 0 (Bagian Dalam)	Mg/m ³	0,9	0,21
Lab CLS R. Preparasi	Mg/m ³	0,9	0,26
Welder – WS. Fabrikasi	Mg/m ³	0,9	0,55
Operator Hopper 1	Mg/m ³	0,9	0,16
GA Officer	Mg/m ³	0,9	0,27
QC Inspektor	Mg/m ³	0,9	0,17
Inspector Post Operation Hopper 4	Mg/m ³	0,9	0,2

Kemudian dari hasil *trial & error* pengaturan dosis chemical didapatkan hasil konsisten dan sudah tervalidasi dari tim *quality control* untuk diaplikasikan pada *forecast* tahun 2023. Pada aktual penggunaan *chemical* saat ini dapat disesuaikan dengan *buyer* dan observasi serta *trial & error* yang sudah dilaksanakan dengan rata-rata penggunaan 35 ppm secara efektif. Didapatkan pula hasil penggunaan *chemical* yang lebih efisien serta *cost saving* 45% dari *plan budget* 1.216.227 USD atau setara Rp.18.000.000.000,00.

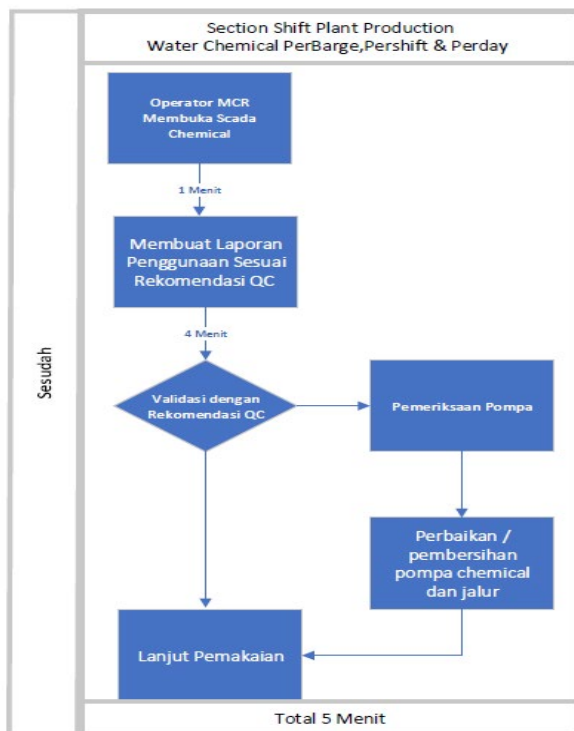
3.3.3. Hasil perbaikan dosis serta otomasi *programing* alat ukur yang ada ke Scada MCR

Dari hasil proses otomasi pengaturan penggunaan *chemical* di area CPBL berhasil dengan manfaat pertama *supply chemical* dapat terjaga dan dikontrol melalui MCR (*main control room*) dengan menggunakan aplikasi *scada system*. *Scada* merupakan singkatan dari *supervisor control and data acquisition* yang memiliki arti pengawasan, pengendalian dan pengumpulan data. Fasilitas dari *scada* diperlukan untuk melaksanakan perusahaan tenaga listrik terutama pengendalian secara *real time* (Arief, 2021) Kemudian saat ini dapat melakukan pengaturan *supply chemical* berdasarkan katagori *buyer* dengan lebih cepat

dari sebelumnya pencatatan 51 menit kini hanya 5 menit. Ketiga menghilangkan 16 *step* proses pekerjaam pcatatan dan pengaturan dosis *chemical* , kini menjadi 5 menit. Tampilan pengaturan dosis *chemical* melalui *scada system* dapat dilihat pada Gambar 11. Adapun *swimline diagram* proses pengaturan dan kontrol *chemical* setelah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 11. Tampilan pengaturan dosis *chemical* melalui *scada system*



Gambar 12. *Swimline diagram* proses pengaturan dan kontrol *chemical* setelah perbaikan

4 KESIMPULAN

Dari hasil perbaikan didapat hasil penurunan 90,2% *losstime* dengan NAB masuk dalam katagori serta menurunkan *budget* 40 % pada 2023. Selanjutnya akan dilaksanakan *project proposal & engineering design centralize chemical system* CPBL untuk meningkatkan kualitas *water chemical sprayer* .

DAFTAR RUJUKAN

- Adelia M,F. Lisnur,W (2021). Pengendalian Kualiras Siklus PDCA (*Plan, Do, Check,Act*) Pada Produk Sosis di PT.X, Bandung Conference Series:statistic 107-1-10-20211207
- Arief,B, Jupriyadi,Sunariyo (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Pemeliharaan Penggunaan Scada (Supervisory Control And Data Acquisition). Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, Jurnal Tekno Kompak, Vol. 15, No2,P-ISSN : 1412-9663
- Danang,K.P. Cecep S.A & Mochammad Syujak (2019). Analisa Efektifitas *Coal Crusher* Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness*, Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin PNJ (2019,1116-1121)
- Denny, J.C.S (2023), *Analysis and development of the ProTrack application : Construction timeline mangement using extrem programming methodology*, Dept. Information system, Faculty of Engineering, Atma Jaya Catholic University of Indonesia, Jakarta, Indonesi, Jurnal Mantik 7,(2), 2023, ISSN 2685-4236
- Imam.S, (2017), Perancangan Sistem Informasi Jurnal Perkuliahan sebagai Upaya Monitoring dan Evaluasi Proses Pembelajaran, Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Kediri, Indonesia, Jati Unik,2017,Vol.1,No.1,Hal.1-9. ISSN : 2597-7946
- Isniah,S. Purba,HH, Debora,F, (2020). Plan Do Check Avtopm (PDCA) Method : Literature Review and research Issu. Jurnal sistem dan Manajemen Isdusutri. Vol.4 (1),72-81.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 48 tentang Baku Tingkat Kebisingan Yang Menyatakan Nilai Ambang Batas yang Diizinkan <0,9 Tahun 1996. Banjarmasin : PT Sucofindo (Persero).

- Nasution, M. N. (2005), Manajemen Mutu Terpadu (*Total Quality Management*), Ghalia Indonesia, Bogor.
- Patricia, M, W (2001), Techniques For Root Cause Analysis, Baylor University Medical Center Proceedings, 14:2, 154-157, <https://doi.org/10.1080/08998280.2001.11927753>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tentang Baku Mutu Udara Ambient Tahun 2021. Banjarmasin : PT Sucofindo (Persero).
- Render, B., and J, Heizer (2005), Manajemen Operasi Edisi 7, Terjemahan oleh Setyoningsih, D., dan Almahdy, I., Jakarta, Penerbit: Salemba Empat
- Rizki, A. Y., Heri, P. (2021), Oprimasi pencampuran batubara dengan menggunakan metode *trial and error* untuk memenuhi standar batubara PLTU Sawahlunto Studi Kasus PT Cahaya Bumi Perdana, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Indonesia, ISSN : 2302-3333
- Silva, Adriana S, Carla F, Medeiros, Raimuno Kennedy, Viera (2017). *Cleaner Production and PDCA Cyle : Partical Application For Reducing The Cans Loss Index In a Beverage Company*. Journal Off Cleaner Production, Vol, 150, 324-338
- Sakovic, M, D. Pavletic, K. Kern Pipan, (2010). *Quality Improvment Methologies PDCA Cyles RADAR Matrix, DMAIC and DFSS,, Journal Of Achievements in Material and Manufacturing Engineering. Valume 43 Issue 1.*
- Transforming Into A Bigger and Greener Adaro : Energi, Minerals, Green. Annual Report 2022.* Jakarta : PT Adaro Energi Indoensia Tbk.
- Utami, S. Djamal, AH (2018). Implementasi Pengendalian Kualitas Prouduk XX Kaplet pada Proses pengemasan Primer dengan penerapan konsep PDCA. Jurnal Integrasi Sistem Industri Vol 5 (2).
- Yulianto, Al-faristy (2016), Perbaikan Kualitas Produk Wajan Dengan Menggunakan Metode Six Sigma dan Kano, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 14(2)