

Optimalisasi Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut dengan Metode *Quality Control Circle (QCC)* Pada Proses Penambangan Batukapur Di *Area Existing* PT. Semen Padang

Andre Rahmat^{1)*}, Yoszi Mingsi A¹⁾, Riko Maiyudi¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

* Andre58.aak@gmail.com

Abstrack Based on the production data limestone minning at existing area of PT. Semen Padang in January-February 2018, limestone mining production did not reach the target. This is due to the low productivity of the dumptruck. To find out the improvement potential of a production process and the effectiveness of using equipment, it is necessary to do an analysis using the Quality Control Circle (QCC) method. After knowing the root of the problem, ideas for improvement are given to obstacles so that production can be achieved. After doing the analysis and improvement with these methods, the production of the komatsu HD 785-7 dumptruck exceeded the planned target. However, for the values of PA, MA, UA and EU, each conveyance is still < 85% has not yet reached the optimal world class value that is > 85%, it can be concluded that the condition of the equipment is not good. It is better to do repairs to standby time and tool breakdown.

Keywords: Production, Quality Control Circle, Pareto Diagram, Fishbone Method, komatsu hd 785-7 dumptruck

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan sumber daya mineral yang bila dapat dimanfaatkan dengan baik akan menjadi sumbangan besar bagi Indonesia mulai dari pendapatan ekspor, pembangunan daerah, peningkatan aktivitas ekonomi, pembukaan lapangan kerja, dan pemasukan terhadap anggaran daerah maupun pusat.

Penambangan Limestone dilakukan pada bukit karang putih, dimana penambangan *Limestone* dilakukan dengan cara tambang terbuka (Quarry). Tambang Quarry PT. Semen Padang dilakukan dengan cara *Type Side Hill Quarry* yaitu suatu sistem penambangan terbuka yang ditetapkan untuk menambang batuan atau endapan mineral industry yang terletak di lereng bukit. PT. Semen Padang memiliki luas cadangan Limestone 0,972 km² dan ketebalan berkisar 100–300 m dengan taksiran cadangan sebesar 438.480.300 ton. Biro penambangan pada saat ini melakukan kegiatan Quarry dengan rincian kerja berupa profiling (penandaan titik bor), drilling (pemboran), blasting (peledakan), loading (pemuatan), hauling (pengangkutan), dumping (penumpahan), crushing (peremukan), dan conveying (pemindahan). Dalam kegiatan penambangan

batukapur, PT. Semen Padang menggunakan rangkaian kerja alat gali-muat dan alat angkut (*backhoe*) dan alat angkut (*dumptruck*) untuk memindahkan material dari *loading point* ke *waste dump*, dari data lapangan yang diambil, ternyata data aktual yang di dapat tidak sesuai dengan data yang telah di rencanakan .

Pada bulan Februari untuk target produksi pada area existing adalah sebesar 430.264 ton, sedangkan actual produksi batukapur yang di dapatkan adalah 357.380 ton.

Dari data ini bisa di lihat ada beberapa target produksi yang di rencanakan belum tercapai sebagai mana mesti nya. Dan hal ini berdampak pada biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk penambangan batukapur. Kondisi ideal dalam proses produksi sangat sulit dicapai. Akan tetapi hal tersebut dapat diupayakan dengan melakukan optimalisasi terhadap alat tersebut. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan metode *Quality Control Circle(QCC)*.

Quality Control Circle (QCC) adalah kelompok kecil yang secara kontinyu melakukan pertemuan untuk melakukan pengendalian dan perbaikan kualitas produk, jasa, proses kerja, dengan menggunakan konsep, tool dan teknik pengendalian kualitas. Kelompok ini terdiri dari 3-10 anggota yang berasal dari kelompok workshop/sub divisi dan supervisor

yang sama. Selama pertemuan setiap anggota memiliki kesempatan untuk memberikan ide-ide perbaikan. Dalam menerapkan *Quality Control Circle*, kelompok menggunakan metode delapan Langkah Perbaikan (8 *Steps Improvement*), Tujuh Alat Pemecahan Masalah (*Seven Tools*) dan teknik *problem solving Brainstorming*, *5 Why Approach* dan *5W2H*. Penelitian ini menjelaskan penggunaan metode QCC untuk mengoptimalkan peralatan tambang dalam mencapai target produksi batupaku Untuk memenuhi target PT. Semen Padang dalam pencapaian target produksi perusahaan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lokasi penelitian

Lokasi penambangan PT. Semen Padang berada di Bukit Karang Putih terletak di Kelurahan Batu Gadang, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kabupaten Indarung, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Lokasi koordinatnya adalah 100028'4" BT sampai 100030'15" BT dan 0057'40" LS sampai 058'56" LS. Luas lokasi penambangan batu kapur di Bukit Karang putih adalah sebesar 206.96 Ha dan area pengembangan seluas 24.2 Ha. Gambar 1.

Lokasi Penambangan PT. Semen Padang dapat ditempuh dengan kendaraan roda 2 atau roda 4 dengan jarak ± 40 km dengan waktu tempuh ± 1,5 jam dari Bandar Udara Internasional Minangkabau



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Iklim dan Curah Hujan

Suhu udara di Kota Padang cukup tinggi, yaitu antara 23 °C–32 °C pada siang hari dan 22 °C–28 °C pada malam hari, dengan kelembabannya berkisar antara 78%–81%. Untuk suhu di perairan relatif stabil sepanjang tahun berkisar antara 28 °C–29 °C, sedangkan pada kedalaman laut 7–10 meter suhu berkisar 25 °C. Begitu juga suhu perairan pulau-pulau kecil rata-rata mencapai 28 °C–30 °C.

Sementara kondisi iklim perairan pesisir Kota Padang juga dipengaruhi oleh Samudera Hindia yang dicirikan dengan adanya Angin Muson dan curah hujan yang

tinggi sekitar 2,816.7–4,487.9 mm per tahun. dan rata-rata jumlah hari hujan per bulan adalah 15 hari.

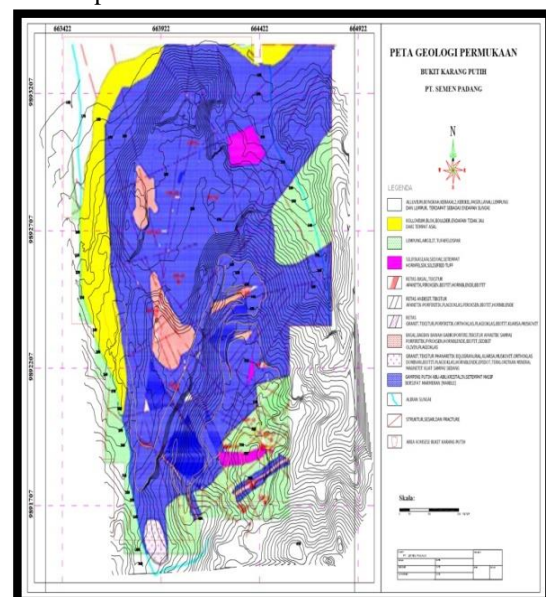
Tabel 1 . Data Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Januari	91	272	265	156	422	274	352	254	210	427	207	
Februari	406	210,5	427	240	330	430	116	148	216	281	291	
Maret	547	236	815	220	397	421	188	313	571	361	184	
April	264	252	234	327	271	585	306	383	384	253	330	
Mei	183	150	281	73	0	204	456	369	525	648	260	
Juni	486	134	346	393	269	271	364	169	704	165	231	
Juli	430	436	372	227	305	408	271	179	458	407	212	
Agustus	227	244	309	507	381	513	357	263	582	363	194	
September	305	338	539	552	508	197	148	90	381	595	409	
Oktober	352	446	602	433	405	258	495	77	509	774	682,5	
November	398	562	580	895	592	584	949	731	297	867	655,5	
Desember	669	367	206	329	262	574	385	490	458	467	553,5	
Jumlah	4357	3646	4976	4352	4141	4417	4385	3465	5295	5608	4209,5	
Rata-rata	363	304	425	363	345	368	365	289	441	467,3333	350,7917	
CH MAX/tahun	669	562	815	895	592	585	949	731	704	867	682,5	

2.3 Kondisi Geologi dan Stratigrafi

2.3.1 Struktur Morfologi

Secara umum morfologi daerah Bukit Karang Putih termasuk ke dalam perbukitan lemah - kuat dan karst dengan kemiringan lereng 200 - 650. Daerah Bukit Karang Putih mempunyai luas kurang lebih 1 x 1.5 km², dengan daerah perbukitan yang terjal, terletak pada ketinggian 150 mdpl - 560 mdpl, yang didominasi oleh litologi batu lempung yang telah mengalami perubahan menjadi batu lempung tufa (batu lempung kersikan) terdapat di tenggara - selatan daerah penelitian, secara menjadi diendapkan batuan vulkanik. Disamping itu dijumpai batuan terobosan yang berkomposisi basaltis.



Gambar 2. Peta Geologi Regional PT. Semen Padang

2.3.2 Stratigrafi

Struktur yang berkembang di Provinsi Sumatera Barat adalah struktur perlipatan (antiklinorium) dan struktur sesar dengan arah umum barat laut – tenggara, yang mengikuti struktur regional Pulau Sumatera.

Kondisi stratigrafi dari struktur geologi Sumatera Barat antara lain Kelompok Pra Tersier kelompok ini mencakup masa Paleozoikum sampai Mesozoikum, dipisahkan menjadi kelompok batuan ultrabasa; kelompok batuan melange, kelompok batuan malihan; kelompok batuan gunungapi dan kelompok batuan terobosan. Kelompok batuan ultrabasa Pra Tersier disusun oleh batuan harzburgit, dunit, serpentin, gabro dan basalt.

Kelompok Melange Pra Tersier merupakan kelompok batuan campuran aduk yang disusun oleh batuhijau, graywake, tufa dan batugamping termetakan, rintang aneka warna. Kelompok batuan malihan Pra Tersier disusun oleh batuan sekis, filit, kwarsit, batusabak, batugamping termetakan..

Tabel 2. Statigrafi PT. Semen Padang

KOLOM GEOLOGI BAHAN GALIAN BUKIT KARANG PUTHI				
UNIT BATUAN	TEBAL RATA-RATA (M)	SIMBOL BATUAN	PEMERIAN	SUMBER BAHAN
ENDAPAN RESEN	0,8 – 3,0		MATERIAL TIMUNAN – LURUGAN	
ENDAPAN VOLKANIK	0,4 – 2,5		LEMPUNG RESIDU / SOIL	ALUMINA AL2O3
	13,6		TUFA	SILIKA (SiO2)
BATUAN METASEDIMEN DAN METAMORF	68,9		TUFA KERSIKAN TEKTONIK DEPOSIT (BAHAN ROMBAKAN)	
	± 360		BATUGAMPING – MARMER	KAPUR CaO, MgO
	> 500		BATULEMPUNG TUFAAN (BATUAN KERSIKAN)	SILIKA (SiO2)

2.4 Kegiatan Penambangan

Kegiatan penambangan yang diterapkan adalah dengan sistem tambang terbuka Metode penambangan yang digunakan adalah penambangan *side hill quarry* yang merupakan metode penambangan bahan galian pada daerah perbukitan. Kegiatan penambangan batugamping di PT. Semen Padang dimulai dari kegiatan penyiapan lahan atau *land clearing*, aktivitas pengeboran dan peledakan, aktivitas pemuatan dan pengangkutan, dilanjutkan dengan aktivitas *crushing* dan *conveying*.

2.4.1 Pemilihan Alat Mekanis

Analisa terhadap peralatan mekanis merupakan suatu langkah penting yang harus dilakukan sebelum menghitung produktivitas peralatan mekanis, khususnya alat gali-muat. Dan alat angkut serta *hydraulic excavator* dan *dumptruck*.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-maret tahun 2019. Lokasi penelitian di PT. Semen Padang, Kelurahan Batu Gadang, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kabupaten Indarung, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat^[1].

3.1 Jenis Penelitian

Berdasarkan jenis data yang diperoleh maka teknik analisis data menggunakan data kuantitatif, yaitu dengan mengolah kemudian disajikan dalam bentuk tabel atau grafik. Untuk mempersentasikan hasil pengolahan data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode analisis data statistik dan persentasi

Metode penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel yang umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan^[2].

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dimulai dengan mengambil data primer yaitu data *cycle time* alat muat excavator caterpillar 6030 BH dan *cycle time* alat angkut dumptruck komatsu HD 785-7. Kemudian data sekunder berupa peta lokasi kegiatan, spesifikasi alat muat excavator caterpillar 6030 BH, waktu hambatan excavator caterpillar 6030 BH dan dumptruck komatsu HD 785-7, target produksi dan realisasi produksi area existing bulan februari 2019

3.3 Tahap Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh diolah dengan menggunakan perhitungan, selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel, diagram atau perhitungan penyelesaian^[2].

3.3.1 Perhitungan Produktivitas

Pemuatan merupakan proses pemuatan material hasil galian oleh alat gali muat yang dimuatkan pada alat angkut. Ukuran dan tipe dari alat muat yang dipakai harus sesuai dengan kondisi lapangan dan keadaan alat angkutnya^[3].

Perhitungan produktivitas alat mekanis dapat digunakan untuk menilai kinerja dari alat mekanis. Semakin baik tingkat penggunaan alat maka semakin besar produktivitas yang dihasilkan alat tersebut^[3]

Faktor yang mempengaruhi produktivitas adalah segala sesuatu yang memungkinkan untuk mempengaruhi pengaruh kondisi kerja. Salah satu tolak ukur yang dapat dipakai untuk mengetahui baik buruknya hasil kerja (keberhasilan) suatu alat pemindahan tanah mekanis adalah besarnya produksi

yang dapat dicapai oleh alat berat yang digunakan. Oleh sebab itu usaha dan upaya untuk dapat mencapai produksi yang tinggi selalu menjadi perhatian yang khusus (*serious*)^[4]

Untuk menyatakan besarnya perubahan volume suatu material dikenal dengan istilah faktor pengembangan (*swell factor*) dan persen pengembangan (*persent swell*). Pengembangan material harus diketahui karena pada setiap penggalian material selalu berpatokan kepada volume material sebelum digali (*bank volume*), sedangkan material yang telah digali dan siap untuk dimuat merupakan *loose volume*.

Produktivitas alat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor dari material, faktor pengembangan, faktor pengisian *bucket*, waktu edar, ketersediaan alat mekanis, keadaan jalan angkut, efisiensi kerja, dan waktu kerja efektif^[4]

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{Cm} \times SF \quad (1)$$

$q = q1 \times k$

Q = Produksi perjam alat muat (Bcm/jam)

q = Produksi alat muat persiklus (m3)

q1 = Kapasitas *bucket* (m3)

k = faktor *bucket*

E = Efisiensi Kerja

SF = *Swell Factor*

3.3.2 Perhitungan Ketersediaan Alat

Beberapa hal yang menunjukkan keadaan alat mekanis dan efisiensi pada penggunaannya antara lain *vailability index* atau *mechanical availability*

Merupakan suatu cara untuk mengetahui kondisi mekanis yang sesungguhnya dari alat yang sedang dipergunakan. Adapun persamaannya adalah sebagai berikut^[4]

$$MA = ((W) / (W+R)) \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

W = *Working Hours*, atau jumlah jam kerja alat

R = *Repair Hours*, atau jumlah jam perbaikan.

Physical Availability atau *Operational Availability*

Merupakan catatan mengenai keadaan fisik dari alat yang sedang dipergunakan.

Persamaannya adalah^[4]

$$PA = ((W+S) / (W+R+S)) \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

S = *Standby Hours* atau jumlah jam dalam suatu alat yang tidak dapat dipergunakan padahal alat itu tidak rusak dan dalam keadaan siap beroperasi.

W + R + S = *Schedule Hours* atau jumlah seluruh jam jalan dimana alat dijadwalkan untuk beroperasi. Tingkat efisiensi dari sebuah alat mekanis naik jika angka *physical availability* mendekati angka *availability index*.

Use of Availability

Menunjukkan berapa persen waktu yang dipergunakan oleh suatu alat untuk beroperasi pada saat alat tersebut dapat dipergunakan.

Persamaannya adalah^[4]

$$UA = ((W) / (W+S)) \times 100\% \quad (4)$$

Angka *use of availability* biasanya dapat memperlihatkan seberapa efektif suatu alat yang sedang tidak rusak dapat dimanfaatkan. Hal ini dapat menjadi ukuran seberapa baik pengelolaan (*management*) peralatan yang dipergunakan

Effective Utilitization

Effective Utilization sebenarnya sama dengan pengertian efisiensi kerja.

Persamaannya adalah^[4]

$$EU = ((W) / (W+R+S)) \times 100\% \quad (5)$$

3.4 Tahap Analisis Data

Analisis data menggunakan metode *Quality Control Circle* (QCC), menentukan faktor penyebab menggunakan diagram *fishbone* serta mengelompokkan faktor paling berpengaruh dengan diagram pareto kemudian membuat simulasi penyelesaian dari hasil ide perbaikan^[5]

3.4.1 Metode Quality Control Circle (QCC)

Quality Control Circle (QCC) adalah adalah kelompok kecil yang secara kontinyu melakukan pertemuan untuk melakukan pengendalian dan perbaikan kualitas produk, jasa, proses kerja, dengan menggunakan konsep, tool dan teknik pengendalian kualitas. Kelompok ini terdiri dari 3-10 anggota yang berasal

dari kelompok workshop/sub divisi dan supervisor yang sama^[6]

Selama pertemuan setiap anggota memiliki kesempatan untuk memberikan ide-ide perbaikan QCC melakukan perbaikan terus menerus sejak proses input hingga menghasilkan output menggunakan konsep Plan-Do-Check-Action (PDCA) atau yang dikenal dengan Siklus Deming^[7].

Tujuan dari metode QCC adalah Memberikan kontribusi dalam perbaikan dan pengembangan organisasi atau departemen, Mengatasi hambatan organisasi struktural dalam mengembangkan ide-ide perbaikan, Mengembangkan sikap positif dalam pelibatan pengambilan keputusan.

Siklus Deming adalah model perbaikan berkesinambungan yang dikembangkan oleh Dr. Edward Deming seorang pionir TQM. Siklus ini terbagi atas 4 komponen utama dan dibagi menjadi beberapa langkah yaitu Mengembangkan rencana perbaikan (*Plan*), Melaksanakan rencana yang dibuat (*Do*), Memeriksa hasil yang dicapai (*Check*), Melakukan penyesuaian bila diperlukan (*Action*)^[8].

Model ini dimulai dengan menentukan tujuan kemudian membuat rencana perbaikan dan selanjutnya melaksanakan apa yang telah direncanakan itu. Hasilnya dianalisa dan diketahui penyebabnya. Jika hasilnya tidak sesuai dengan yang diharapkan maka perlu dimodifikasi dengan kembali ke langkah awal sehingga perbaikan yang diharapkan di rencana awal dapat tercapai

Dalam menerapkan *Quality Control Circle*, kelompok menggunakan metode delapan Langkah Perbaikan (*8 Steps Improvement*), Tujuh Alat Pemecahan Masalah (*Seven Tools*) dan teknik problem solving Brainstorming, 5Why Approach dan 5W2H^[11].

Delapan langkah perbaikan dan tujuh alat pemecahan masalah dapat dijelaskan sebagai berikut^[5]:

Langkah pertama, Identifikasi Masalah dan Pengumpulan Data Ini adalah tahap pertama QCC / GKM. Di tahap ini umumnya setiap anggota gugus diminta mengungkapkan apa saja masalah yang mereka alami di lingkungan kerja mereka. Masalah yang diungkapkan bisa dari proses maupun hasil pekerjaan mereka sendiri. Lihatlah catatan historis yang merekam berapa kali masalah tersebut terjadi. Lakukan hal yang sama untuk tiap masalah yang diungkapkan anggota gugus, kemudian beri bobot masing – masing.

Langkah kedua, Menetapkan Tema dan Target Pilih salah satu dari masalah yang muncul berdasarkan pembobotan yang sudah disepakati bersama. Kemudian

tentukan target perbaikan untuk masalah tersebut. Target yang dibuat harus bersifat spesifik, terukur, dan ada jangka waktunya.

Langkah ketiga, Analisa Sebab Akibat Kemudian masalah yang diambil tersebut di telusuri penyebabnya berdasarkan kategori manusia, mesin, metode, dan material hingga ditemukan sebab utama dari tiap kategori. Uraikan terus penyebab hingga yang paling dulu terjadi, akan tetapi jangan sampai menyentuh area tanggung jawab proses sebelumnya, karena itu sudah berada di luar lingkup pekerjaan anda.

Langkah keempat, Merancang Rencana Perbaikan Setelah mengetahui sebab utama dari tiap masalah, tentu anda bisa merancang rencana perbaikan. Usahakan sebisa mungkin membuat rencana perbaikan yang mengakomodasi semua sebab utama yang ditemukan saat melakukan analisis sebab. Rencana perbaikan harus memuat aktivitas, penanggung jawab, dan waktu pelaksanaan perbaikan

Langkah kelima, Pelaksanaan Perbaikan Setelah mengetahui sebab utama dari tiap masalah, tentu anda bisa merancang rencana perbaikan. Usahakan sebisa mungkin membuat rencana perbaikan yang mengakomodasi semua sebab utama yang ditemukan saat melakukan analisis sebab. Rencana perbaikan harus memuat aktivitas, penanggung jawab, dan waktu pelaksanaan perbaikan.

Langkah keenam, Evaluasi Hasil Selanjutnya anda bandingkan kondisi proses dan hasil antara sebelum dan sesudah perbaikan. jika setelah perbaikan hasil memang lebih baik, ambil proses yang berubah untuk distandarkan. Jika masih belum, lakukan ulang langkah merancang rencana perbaikan dan implementasi perbaikan. Lanjutkan kembali dengan evaluasi hasil

Langkah ketujuh, Standarisasi Setelah langkah perbaikan yang dilakukan sudah diperiksa dan bisa mengatasi penyebab masalah yang dihadapi, langkah berikutnya perlu dibuatkan standarisasi yang bisa dijadikan acuan kerja di lokasi kerja gugus dan ditujukan pula untuk mencegah masalah yang muncul sebelumnya akan terulang lagi. Jika perlu standarisasi ini juga bisa disebarluaskan kepada lokasi kerja yang lain yang sejenis dengan lokasi kerja gugus. Standarisasi yang dibuat bisa meliputi standar untuk cara kerja (metode), manusia (operator/mekanik), material, mesin dan lingkungan kerja

Langkah kedelapan, Menentukan Langkah Selanjutnya Bahwa dasar QCC / GKM adalah siklus PDCA, untuk itu langkah terakhir adalah menentukan langkah selanjutnya. Yang berarti bahwa perbaikan di

tempat tersebut tidak hanya berhenti sampai di situ, melainkan selalu berkesinambungan. Pahami pengertian gugus kendali mutu tidak hanya sebatas sebagian – sebagian saja, melainkan secara keseluruhan. Dengan memahami pengertian QCC / GKM secara menyeluruh, diharapkan kualitas hasil produk ataupun jasa semakin baik dari waktu ke waktu^[17]

3.4.2 Diagram Fishbone

Salah satu alat yang digunakan untuk melihat permasalahan dan penyebab terjadinya permasalahan adalah Diagram Tulang Ikan atau *Fishbone* Diagram atau biasanya dikenal dengan nama Diagram Sebab-Akibat. Diagram Sebab-Akibat adalah diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram ini diciptakan oleh Dr Kaoru Ishikawa pada tahun 1943 sehingga disebut juga Ishikawa Diagram^[18]

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Jadwal Kerja

Jadwal Kerja Barat PT. Semen Padang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 3 . Waktu Kerja Kegiatan Penambangan

Shift I		
Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu(Jam)
07.00-12.00	Waktu Kerja	5
12.00-13.00	Istirahat	1
13.00-15.00	Waktu Kerja	2
Total		8
Shift II		
Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu(Jam)
15.00-18.00	Waktu Kerja	3
18.00-19.00	Istirahat	1
19.00-22.00	Waktu Kerja	3
Total		7
Shift III		
Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu(Jam)
22.00-02.00	Waktu Kerja	4
02.00-03.00	Istirahat	1
03.00-07.00	Waktu Kerja	4
Total		9
Total Jam Kerja Keseluruhan		24

4.2 Total Loss time *Dumptruck* komatsu HD 785-7 Februari 2019

Total Loss time *Dumptruck* komatsu HD 785-7 Februari 2019 dapat di lihat pada tabel berikut

Tabel 4. Total Loss time *Excavator* Caterpillar 6030 BH

UNIT	Tidak bisa dihindari (R) (jam)	Bisa dihindari(S) (jam)
DK 12	277	62.27
DK 19	236.6	70.48
DK 18	277.7	58.73
DK 15	210.4	70.98

4.3 Jam kerja

Jam kerja tambang PT. Semen Padang dapat di lihat pada tabel berikut

Tabel 5. Data Jam Kerja *Dumptruck* komatsu HD 785-7 Februari 2019

Unit	Jam Tersedia	Jam Operasi (W) (Jam)	tidak bisa dihindari (R) (Jam)	bisa dihindari (S) (Jam)
DK 12	588	248.73	277.00	62.27
DK 19	588	254.92	262.60	70.48
DK 18	588	251.62	277.650	58.73
DK 15	588	306.62	210.40	70.98

4.4 Ketersediaan alat

Dari data Jam Kerja *Dumptruck* komatsu HD 785-7 Februari 2019 dengan menggunakan rumus di atas maka dapat di hitung MA, UA, PA, dan EU sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai MA, PA, UA, EU Data Jam Kerja *Dumptruck* komatsu HD 785-7 Februari 2019

UNIT	MA	PA	UA	EU
DK 12	47.31%	52.89%	90.42%	42.30%
DK 19	54.28%	59.76%	79.94%	47.77%
DK 18	47.54%	52.78%	81.08%	42.79%
DK 15	59.30%	64.22%	81.20%	52.15%

4.5 Perhitungan produktivitaas

Produktivitas *Dumptruck* komatsu HD 785-7 dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$Q = \frac{(q \times 3600 \times E)}{CT} \times SF$$

$$q = q1 \times k$$

Dimana:

Q = Produksi perjam alat muat (ton/jam)

q = Produksi alat muat persiklus

q1 = Kapasitas *bucket*

k = faktor *bucket*

E = Efisiensi Kerja

SF = Swell Factor

Dengan menggunakan rumus diatas, maka didapatkan produktivitas masing-masing unit *Dumptruck* komatsu HD 785-7 sebagai berikut :

Tabel 7. Produktivitas unit *Dumptruck* komatsu HD 785-7

unit	DK 12	DK 19	DK 18	DK 15
prduktifity	478.61	310.48	308.10	266.33

4.6 Hasil Produksi dengan Menggunakan Metode *Quality Control Circle* (QCC)

Setelah di terapkan implementasi perbaikan menggunakan metode QCC maka di dapatkan hasil *prduktivity* untuk masing-masing alat sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Produksi *Dumptruck* komatsu HD 785-7 Februari 2019 setelah Implementasi perbaikan

UNIT	Produktivty	Jam Operasi	Produksi (ton)
DK 12	275.65	163.72	45128
DK 19	240.05	248.22	59584
DK 18	198.23	185.02	36676
DK 15	208.78	274.70	57353
total			198741

4.7 Pembahasan

Setelah menghitung data produksi, dapat dilihat pada data jam kerja terdapat *loss time* yaitu berupa data jam *breakdown* dan *standby*. *Breakdown* dan *standby* terjadi karena beberapa faktor berikut:

1. Peralatan

Loss time yang terjadi karena perlatan biasanya disebabkan oleh kerusakan atau pengecekan pada alat baik yang direncanakan maupun tidak direncanakan, dan *problem mechanical*^{[7][9][14]}.

2. Lingkungan

Loss time yang terjadi karena lingkungan biasanya disebabkan oleh perbaikan front, keadaan material, perbaikan jalan, perbaikan disposal^{[7][9][14]}.

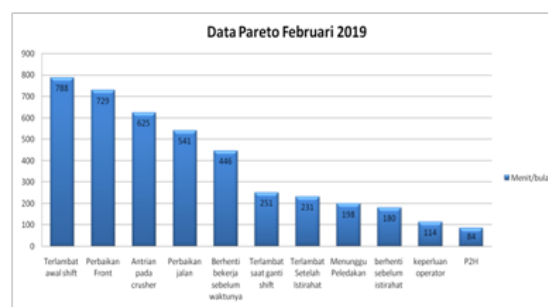
3. Manusia

Loos time yang disebabkan oleh manusia adalah seperti operator terlambat saat jam kerja sudah dimulai, operator izin karena sesuatu hal mendadak, ataupun

operator tanpa keterangan, kemudian juga disebabkan oleh jadwal *change shift* yang melebihi batas waktu yang telah ditetapkan^{[19][20]}

Pada pembahasan ini faktor yang menjadi penyebab masalah adalah faktor peralatan, lingkungan serta manusia.

Setelah diketahui akar-akar masalah yang ada pada diagram fishbone jika di kaji lebih dalam, ada akar masalah yang paling dominan atau masalah yang paling berpengaruh. Dalam menganalisa masalah yang paling dominan menggunakan diagram pareto, karna diagram pareto menunjukkan masalah yang paling dominan atau paling berpengaruh dengan rumusan 80:20^[22]. Dapat dilihat seperti gambar berikut ini.



Gambar 3. Diagram Pareto

Adapun data yang ditunjukkan dalam diagram pareto di atas yang menjadi penyebab utama atau yang paling dominan yang menyebabkan tidak tercapainya produktivitas alat muat *Dumptruck* Komatsu HD 785-7 adalah terlambat awal shift, yang kedua adalah perbaikan front serta yang ketiga adalah antrian yang terjadi pada crusher. Dalam pengelompokan masalah di atas dapat juga di definisikan sebagai losstime selama 1 bulan

4.8 Mencari ide-ide dan langkah perbaikan

Pada langkah keempat setelah diketahui beberapa penyebab masalah yang dominan team QCC harus membuat ide-ide perbaikan dimana langkah ini secara obyektif adalah mencari ide-ide perbaikan atau penanggulangan dan memilih ide-ide perbaikan menggunakan teknik 5W2H.

4.9 Implementasi rencana perbaikan

Setelah implementasi rencana perbaikan di terapkan untuk masing-masing unit *Dumptruck* Komatsu HD 785-7 kemudian di dapatkan hasil maksimal jam standbye dan jam breakdown seperti tabel berikut.

Tabel 9. Standby time setelah perbaikan

Unit	Jam Tersedia	Jam Operasi (W) (Jam)	Jam Repair/Perbaikan (R) (Jam)	Jam Standby (S) (Jam)
DK 12	588	302,600	277,00	8.4
DK 19	588	343,00	236,60	8.4
DK 18	588	301,95	277,65	8.4
DK 15	588	369,200	210,40	8.4

Jadi, berdasarkan tabel diatas dengan repair/breakdown time aktual, batas maksimal standby time yang bisa di hindari agar produksi bulan februari 2019 tercapai adalah 8.4 hrs/bulan untuk masing-masing unit

Standby time yang tidak bisa dihindari terdiri dari repair/breakdown, faktor-faktor seperti di atas lebih sulit untuk di atasi dan di kurangi supaya bisa di lakukan perbaikan terhadap faktor tersebut. Perbaikan yang bisa dilakukan agar produksi tercapai adalah perbaikan terhadap faktor yang disebabkan oleh delay time, yaitu kedisiplinan kerja. Setelah diteliti dalam satu hari delay time yang diperbolehkan adalah 0,3 hrs, yang terdiri dari waktu untuk persiapan kerja dan pergantian shift, dll.

4.10 Evaluasi hasil

Setelah di terapkan implementasi perbaikan menggunakan metode QCC maka di dapatkan hasil produktivity setelah dilakukan perbaikan terhadap waktu *losstime* yang bisa dihindari seperti terlambat awal shift, antrian pada crusher, menunggu peledakan, perbaikan front,serta waktu unit menunggu saat perbaikan jalan menggunakan metode QCC, didapatkan data Standby time unit Excavator Caterpillar 6030 BH diperoleh nilai MA alat pada bulan Februari 2019 adalah 67.28% yang merupakan keadaan mekanik dari alat tersebut, untuk nilai PA yang merupakan keadaan fisik dari alat tersebut adalah 68.32%, selanjutnya nilai UA yang merupakan penggunaan dari alat tersebut hanya sebesar 98.49%, yang mana menjelaskan bahwa penggunaan alat hanya sebesar 67.28%.hasil produktivitas masing-masing alat dapat dicari seperti pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil Perhitungan QCC Dumptruck komatsu HD 785-7

unit	DK 12	DK 19	DK 18	DK 15
Produksi unit	582.26	379.10	369.73	320.69
produksi persiklus dumptruck	60	60	60	60
jumlah bucket	5	5	5	5
kapasitas produksi persiklus	15	15	15	15
Ct dumptruck	5.25	9.14	8.25	11.63
efisiensi kerja	51.46%	58.33%	51.35%	62.79%
faktor pengisian	80.00%	80.00%	80.00%	80.00%
swell factor	1.65	1.65	1.65	1.65

Jadi setelah dihitung hasil dari productivity masing-masing unit setelah dilakukan perbaikan terhadap waktu *losstime* yang bisa dihindari seperti terlambat awal shift, antrian pada crusher, menunggu peledakan, perbaikan front,serta waktu unit menunggu saat perbaikan jalan menggunakan metode QCC, Setelah waktu standby dikurangi berdasarkan dengan ide-ide perbaikan menurut metode QCC, banyak pengurangan terhadap waktu standby yang dapat dihindari sehingga produktivitas yang dihasilkan oleh alat angkut menjadi meningkat dan menghasilkan produksi sebesar 536.266 ton dari produksi sebelumnya yang hanya sebesar 430.264 ton di area Existing pada bulan Februari 2019.

5. Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

1. Faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi produktifitas alat
 - Antrian pada crusher
 - Sering terjadinya breakdown alat.
 - Perbaikan yang telah dijadwalkan.
 - Perbaikan front
 - Perbaikan jalan
 - Menunggu untuk blasting
 - Terlambat awal shift
 - Terlambat mulai setelah istirahat
2. Setelah di implementasikan ide-ide perbaikan untuk mengurangi waktu *losstime* yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi pada area existing bulan februari 2019 maka diperoleh hasil produksi 536.266 ton dari target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebesar 430.264 ton.

3. Hasil perhitungan produksi dengan menggunakan metode Quality Control Circle (QCC) setelah dilakukannya perbaikan waktu kerja dengan mengurangi waktu standby masing-masing alat angkut dan meningkatkan jam operasi maka diperoleh hasil produksi alat angkut Dumptruck Komatsu HD 785-7 DK12, DK 18, DK 19, dan DK 15 berturut-turut adalah sebesar 176.192 ton, 130.032 ton, 111,641 ton, 118.400 ton. Ini berarti hasil produksi setelah dilakukan perbaikan meningkat dari hasil sebelumnya.

5.2 Saran

1. Perlunya mengurangi standby time masing-masing unit Dumptruck Komatsu HD 785-7 pada bulan Februari 2018 untuk meningkatkan produksi batukapur di area existing PT. Semen Padang.
2. Perlunya meminimalisir standby time yang disebabkan oleh faktor manusia pada alat angkut Dumptruck Komatsu HD 785-7 dengan cara meningkatkan kesadaran akan kedisiplinan terhadap waktu kerja yang telah ditetapkan.
3. Perlunya dilakukan monitoring oleh pengawas minimal 1 x 2 jam agar operator lebih profesional dalam bekerja sehingga efisiensi waktu kerja bisa lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tim Penyusun. 2014. Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/ Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan. Padang; Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
- [2] Raimon, Kopa. 2008. Panduan Pelaksanaan Proyek Akhir, Padang, Universitas Negeri Padang.
- [3] Indonesianto, Y. 2012. Pemindahan Tanah Mekanis. Yogyakarta: UPN "V" Yogyakarta
- [4] Partanto Prodjosumarto. 1995."Pemindahan Tanah Mekanis". Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [5] Arif N dkk. 2016. *Peningkatan Produktivitas Alat Muat Sekelas Oht Cat 777 Di Pertambangan Batubara Dengan Pendekatan Quality Control Circle*. Jurnal Teknik Industri, 6(2).
- [6] Antonio, Lemi. Penerapan Quality Control Circle Pada Sub Divisi Penjualan Proyek PT. Bintang Anugerah Surabaya Dalam Usaha Mencapai Target 100% Penjualan Customer VIP. Dosen Tetap Jurusan Administrasi Bisnis FISIP-Undana
- [7] Kusuma, D. A., Talitha, T., & Setyaningrum, R. (2015). Pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah cacat produk dengan metode Quality Control Circle (QCC) pada PT. Restomart Cipta Usaha (PT. Nayati Group) Semarang. Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro
- [8] Mohammadi, M., Rai, P., & Gupta, S. (2017). Performance evaluation of bucket based excavating, loading and transport (BELT) equipment—an OEE approach. Archives of Mining Sciences, 62(1), 105-120.
- [9] Hasan, H. (2010). Penggunaan Ripper Dalam Membantu Excavator Back Hoe Pada Pengupasan Overburden Tanpa Peledakan (Blasting) Pada Tambang Batubara Skala Kecil. APLIKA Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 8(1), 29-33.
- [10] Ilahi, R. R., Ibrahim, E., & Swardi, F. R. (2014). Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump Truck) pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk UPTE. Jurnal Ilmu Teknik, 2(3).
- [11] Tarihoran, N., Siregar, K., & Ishak, A. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Perebusan dengan Menerapkan Qcc (Quality Control Circle) di PT. Xyz. Jurnal Teknik Industri USU, 3(1).
- [12] Hadi, E. R., Inmarlinianto, I., & Gunawan, K. (2015). Kajian Teknis Alat Muat dan Alat Angkut untuk Mengoptimalkan Produksi Pengupasan Lapisan Tanah Penutup di Pit Uw PT. Borneo Alam Semesta Kecamatan Jorong Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. Jurnal Teknologi Pertambangan, 1(1).
- [13] Febrianto, Ardyan. et. al. 2016. Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Overburden Di Tambang Batubara PT. Rian Pratama Mandiri Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. Jurnal Teknologi Pertambangan Vol. 1 No. 2.
- [14] Tarihoran, N., Siregar, K., & Ishak, A. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Perebusan dengan Menerapkan Qcc (Quality Control Circle) di PT. Xyz. Jurnal Teknik Industri USU, 3(1).
- [15] PRATIWI, D. (2009). QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC) DAN SEVEN TOOLS DALAM MERENCANAKAN KUALITAS PADA PRODUK GENTENG MENDIT (Studi Kasus Pada Pabrik Genteng UD. BJ Mendit Malang) (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- [16] Prodjosumarto, Prodjosumarto. 2000. Pemindahan Tanah Mekanis. Bandung: Teknik Pertambangan ITB.
- [17] Raimon, Kopa. 2008. Panduan Pelaksanaan Proyek Akhir, Padang, Universitas Negeri Padang.
- [18] Sukanta Dkk. Analisis Pengendalian Kualitas Proses Pemasangan Numbering Clock Dengan Pendekatan Metode QualityControl Circle PT. XYZ. Karawang: Univesitas Singaperbangsa Karawang
- [19] Sulaeman, S. Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Produk Cacat Speedometer

Mobil Dengan Menggunakan Metode Qcc Di
PT Ins. Penelitian dan Aplikasi Sistem dan
Teknik Industri, 8(1).

- [20] Sumarya, 2012. Bahan Ajar Peralatan Tambang dan Penanganan Material.
- [21] Tenriajeng, Endi Tenrisukki. 2003. Pemindahan Tanah Mekanis. Jakarta: Gunadarma.
- [22] Tim Penyusun. 1998. Pemindahan Tanah Mekanis. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.