

**ANALISIS TINGKAT HALANGAN PRODUKTIVITAS TLS II  
DI PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK.**

**Irnanda Pratiwi<sup>†</sup>**

*Program Studi Teknik Industri Universitas Tridianti Palembang  
Jl. Kapten Marzuki N0. 2446 Kamboja Palembang 30129  
nanda101084@gmail.com*

**ABSTRAK**

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk merupakan salah satu perusahaan tambang batubara yang menggunakan alat TLS, saat ini perusahaan tersebut memiliki 3 unit alat TLS. Pada penelitian ini mengevaluasi faktor – faktor yang terkait dengan tingkat halangan yang terjadi di TLS II. Metode yang digunakan untuk menganalisa tingkat halangan(*defect*) di TLS II menggunakan Metode *Six Sigma*. Dari hasil analisa didapatkan data pengeluaran Batubara melalui TLS 2 pada Bulan Januari - September tahun 2016 diketahui jumlah rata-rata jam jalan tiap bulan sebesar 17.851 menit dan jumlah yang *defect* sebesar 2.795 menit. Mayoritas halangan disebabkan oleh Waktu Tunggu *Material/ Stock* Jauh atau Tipis 63,4 %, Tersumbat Material Besar di *Feeder* 25,4 % dan *Dozer* Tidak ada/ Kurang 7,4 %. Kesimpulannya, untuk mengurangi Halangan yang terjadi adalah faktor manusia(pekerja), maka dari itu pekerja dapat diberikan pelatihan untuk menunjang kinerja dalam mengoperasikan TLS 2. Kemudian dari faktor mesin terutama mesin *Dozer*, karena saat ini terjadi kekurangan *Dozer* di TLS 2 maka kedepannya dibutuhkan pengadaan *Dozer* di TLS 2 lalu dari faktor lingkungan perlu dilakukan perbaikan Pemilahan Batupack dari tambang saat proses *loading* dalam *feeder*.

*Kata kunci : DMAIC , Fishbone , Produktivitas, Sig sigma , Stockpile*

---

<sup>†</sup> Corresponding Author

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam persaingan di pasar global hanya produk atau jasa yang berkualitas baik yang akan selalu diminati, karena kualitas merupakan pemenuhan pelayanan kepada konsumen. Hal ini dapat dijadikan sebagai pedoman bahwa pengendalian kualitas merupakan bagian dari proses produksi yang sangat berpengaruh dalam meningkatkan kualitas produk atau jasa, sehingga pemenuhan pelayanan kepada konsumen dapat tercapai. Kualitas sendiri merupakan keseluruhan karakteristik dari suatu produk atau jasa yang mampu memberi kepuasan kepada pelanggan atau konsumen (Susetyo, Winarni, & Hartanto, 2011)

Pengendalian kualitas produk atau jasa merupakan suatu sistem pengendalian yang dilakukan dari tahap awal suatu proses sampai produk jadi atau jasa selesai, dan bahkan sampai pada pendistribusian kepada konsumen. Perusahaan yang memiliki kemampuan proses yang tinggi akan dapat menghasilkan produk atau jasa dengan kecacatan sedikit atau bahkan tidak ada. Dalam upaya peningkatan kualitas pada suatu perusahaan maka terlebih dahulu harus mengetahui tingkat kemampuan proses yang telah dimiliki oleh perusahaan tersebut, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana output akhir dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, sehingga dengan mengetahui tingkat kemampuan prosesnya maka dapat dijadikan dasar untuk melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas dari karakteristik output yang diukur.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan proses dari suatu proses produksi berdasarkan hasil akhirnya adalah metode DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) yang menunjukkan ukuran kegagalan per satu juta kesempatan, yang artinya dalam satu unit produksi tunggal terdapat rata-rata kesempatan yang gagal dari suatu karakter CTQ (*Critical To Quality*) hanya beberapa kegagalan per satu juta kesempatan atau mengharapkan prosentase yang tinggi dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk atau jasa (Gasperz, 2002)

PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim Sumatera Selatan, adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang batubara ,yang mana hasil produksinya untuk memenuhi permintaan konsumen luar negeri dan dalam negeri, konsumen dalam negeri yang menggunakan produk batubara dari PT. Bukit Asam diantaranya PLTU Suralaya, PLTU Tarahan, PLTU Bukit Asam, PLTU Semen Baturaja dan PLTU milik PT. Bukit Asam sendiri. Salah satu faktor dalam memenuhi target penjualan batubara adalah

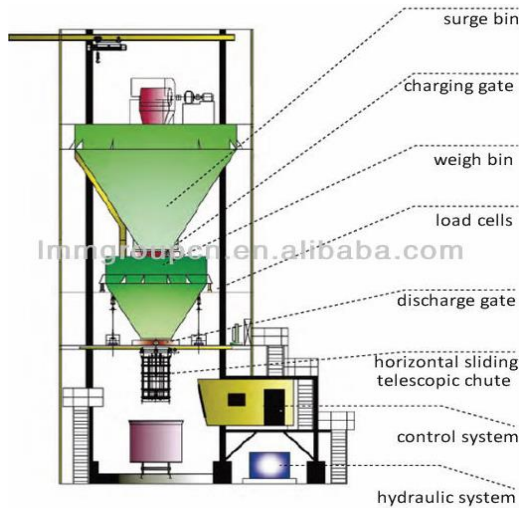
keberhasilan dalam proses pengangkutan batubara itu sendiri. Pengangkutan adalah proses pemindahan barang dari satu tempat ke tempat yang lain (Muchjidin, 2006), dalam hal ini proses pengangkutan berkaitan dengan batubara. Pengangkutan yang dilakukan dalam memenuhi target penjualan batubara adalah pengangkutan dari area penyimpanan sementara (*stockpile*) di area penambangan dikirim menuju *stockpile* konsumen.

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk memiliki pemuatan batubara menggunakan 3 fasilitas *Train Loading Station* (TLS) yang sudah beroperasi serta 1 fasilitas *Train Loading Station* dalam tahap uji coba (*Commisioning Test*) antara lain, TLS I untuk memuat batubara ke kereta dari *stockpile stockpile* I yang batubaranya berasal dari Tambang Air Laya (TAL) dengan halangan operasi sebesar 2,320 menit pada periode Januari – September 2016, TLS II dari melayani batubara dari tambang Muara Tiga Besar (MTB) dan TAL dengan halangan operasi pada periode yang sama sebesar 25,155 menit, TLS III melayani batubara Bangko Barat dengan halangan operasi sebesar 1,367 menit serta TLS IV dari Banko Barat dalam tahap *Commisioning Test*. Semua TLS melayani pengisian batubara ke gerbong kereta api yang dioperasikan oleh PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI) divisi regional 3 Sumatera Selatan. Rumusan permasalahan pada penelitian ini adalah kurang maksimalnya produktivitas pada TLS II. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi faktor – faktor yang mempengaruhi tingkat halangan pada sistem pemuatan batubara pada TLS II dimana tingkat halangannya lebih tinggi dari TLS I dan III. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki permasalahan yang ada dengan menggunakan metode Six Sigma. Pengambilan dan pengolahan data dilakukan pada TLS II guna menganalisis tingkat produktivitas TLS II dan halangan pada waktu pemuatan batubara khususnya pada unit TLS II dan data diambil selama 3 bulan yaitu dari 5 November – 5 Februari 2017.

### 1.2 Pengangkutan Batubara

Pengangkutan merupakan bagian yang terpenting dalam bisnis batubara. Umumnya tambang batubara yang letaknya jauh dari tempat batubara tersebut dimanfaatkan sehingga dibutuhkan pengangkutan batubara yang efisien (Muchjidin, 2006). Di Indonesia, batubara diangkut menggunakan kereta api, truk, dan tongkang. Bila ingin di ekspor maka angkutan yang digunakan adalah kapal laut berkapasitas besar. Di Pulau Sumatera, tersedia pelabuhan batubara Teluk Bayur untuk tambang daerah Ombilin dan daerah sumatera barat. Pelabuhan Pulau Bai untuk daerah Bengkulu (Bukit Sunur, Danau Mas Hitam, dsb). Pelabuhan Tarahan dan Kertapati untuk melayani batubara Sumatera Selatan yang dikelola oleh PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. (Muchjidin, 2006).

Sistem Pemuatan Batubara atau Sistem Pengisian Batubara (*Train Loading Station*) saat ini banyak digunakan diberbagai industri, salah satunya industri pertambangan batubara. TLS juga digunakan di industri pertambangan batubara di negara lain seperti Amerika, Australia serta Afrika Selatan. Bagian – bagian TLS ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagian – bagian pada TLS

**1.3 Definisi Kualitas**

Pengertian atau makna atas konsep kualitas telah diberikan oleh banyak pakar dengan berbagai sudut pandang yang berbeda, sehingga menghasilkan definisi yang berbeda pula. Kualitas adalah sebagai suatu kondisi dinamis dimana yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Tjiptono, 2004).

**1.4 Six Sigma**

Nilai Sigma digunakan untuk menilai proses yang telah berlangsung dengan menggunakan indikator jumlah produk yang cacat dan menggunakan pedoman nilai Sigma sebagai acuan penilaian proses, semakin besar nilai Sigma, maka proses dinilai semakin baik (Tannady, 2015).

**2. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dimulai dari studi pustaka dan studi lapangan lalu dilanjutkan dengan mengidentifikasi masalah – masalah yang ada pada unit TLS II PT Bukit Asam ( Persero) Tbk.. Data yang digunakan adalah data tingkat halangan pada unit TLS II dari bulan Januari – September 2016 yang ditunjukkan pada Tabel 1 .

Tabel 1. Jumlah Jam dan Halangan Operasi TLS II ( Januari – September 2016)

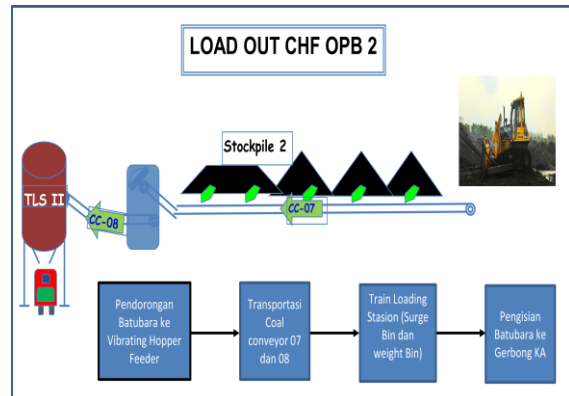
No	Periode	Jumlah Jam Jalan (menit)	Jumlah Halangan Operasi (menit)
1	Januari	17.142	3.181
2	Februari	21.335	2.036
3	Maret	20.261	3.336
4	April	17.797	1.904
5	Mei	16.943	2.138
6	Juni	17.867	3.172
7	Juli	18.450	3.685
8	Agustus	13.115	3.315
9	September	17.745	2.388
Jumlah		160.655	25.155

1	Januari	17.142	3.181
2	Februari	21.335	2.036
3	Maret	20.261	3.336
4	April	17.797	1.904

Tabel 1. Lanjutan

No	Periode	Jumlah Jam Jalan (menit)	Jumlah Halangan Operasi (menit)
5	Mei	16.943	2.138
6	Juni	17.867	3.172
7	Juli	18.450	3.685
8	Agustus	13.115	3.315
9	September	17.745	2.388
Jumlah		160.655	25.155

Mekanisme proses *loading* batubara di *Train Load Station* (TLS) 2 yang berawal dari pendorongan batubara dengan menggunakan *dozer* ke *Vibrating Hopper Feeder* di *Stockpile*, kemudian batubara diangkat menggunakan *Coal Conveyor* (CC) 07, selanjutnya masuk ke *Coal Conveyor* (CC) 08, baru akhir nya terangkut dan mengisi bagian *Surge Bin* dari unit TLS 2. Dalam proses *loading* batubara ke kereta menggunakan TLS 2 ini, batubara yang tertampung di bagian *Surge Bin*, akan ditumpahkan ke bagian *Weight Bin* dan akan dilakukan penimbangan batubara sesuai kapasitas kereta yang datang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Mekanisme *Loading* Batubara di TLS 2

Kemudian dari data Jumlah Jam dan Halangan Operasi TLS II dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC (*define, measure, analysis, improve, control*).

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

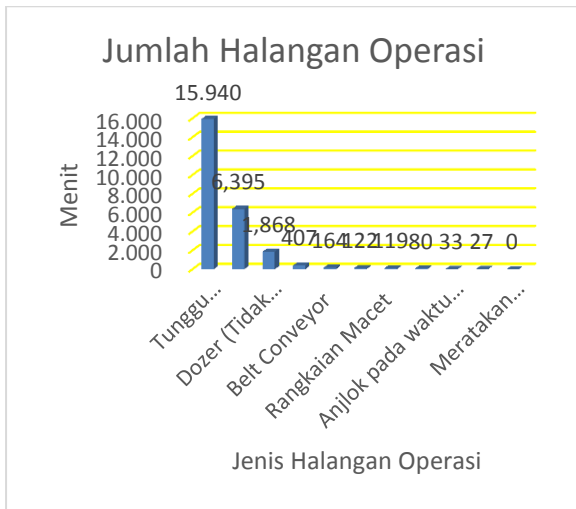
**A. Define (Mendefinisikan Masalah)**

1. Tunggu Material/Stock Jauh atau Tipis
2. Tersumbat Material Besar di *Feeder*
3. *Dozer* Tidak Ada/Kurang.
4. Material Tumpah di Bawah *Loading*

5. Belt Conveyor
6. Isi Bunker kurang atau terlambat mengisi Bunker
7. Rangkaian Macet
8. Pindah Pengisian
9. Anjlok Pada Saat Pemuatan
10. Pengambilan Material Non-batubara di Dalam Belt Conveyor
11. Meratakan Material Dalam Gerbong yaitu

**B. Measurement (Pengukuran)**

Measure atau pengukuran adalah suatu tindakan yang bertujuan untuk mengukur dimensi kinerja produk, proses dan aktivitas lainnya. Dalam tahap ini akan ditetapkan dan diurutkan *Critical To Quality (CTQ)* prioritas, stabilitas proses dan menentukan level *sigma* dari proses loading batubara di TLS 2 tersebut. Adapun jumlah halangan operasi ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Jumlah Waktu Halangan Operasi di TLS 2

Untuk menghitung rata-rata ketidaksesuaian (proporsi), nilai Batas Atas (UCL), Batas Tengah (CL), nilai Batas Bawah (LCL) dapat menggunakan rumus berikut (Tannady, 2015) dalam persamaan (1) dan seterusnya :

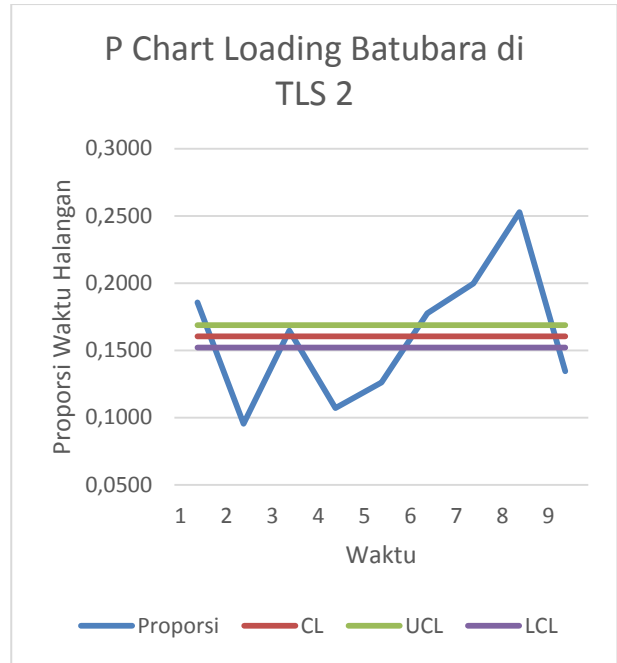
$$Proporsi = \frac{Total\ Proporsi}{n} \quad (1)$$

$$Central\ Limit\ (Batas\ Tengah) = \bar{P} \quad (2)$$

$$Simpangan\ baku = \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (3)$$

$$Upper\ Control\ Limit\ (UCL) = \bar{P} + 3S_p \quad (4)$$

$$Lower\ Control\ Limit\ (LCL) = \bar{P} - 3S_p \quad (5)$$



Gambar 4. P Chart Hasil Loading Batubara di TLS 2

Berdasarkan tabel 1, maka nilai DPMO dan level *sigma* dapat dihitung sebagai berikut::

1) Jumlah Jam Jalan(U) = 160.655 menit

2) Jumlah Jam Halangan (D) = 25.155 menit

$$3) DPU = \frac{D}{u} = \frac{25.155}{160.655} = 0,1565778 \quad (6)$$

$$4) Defect\ per\ opportunities\ (DPO) = DPU/TOP = \frac{0,1565778}{11} = 0,0142343 \quad (7)$$

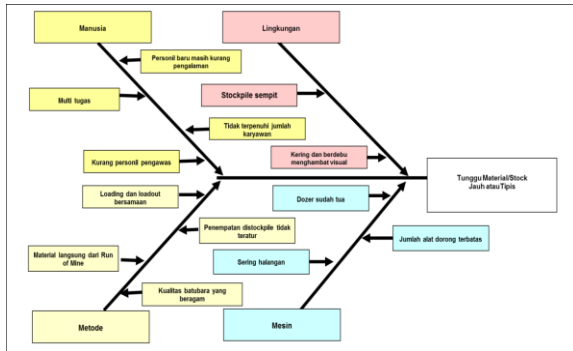
5) DPMO= DPO X 1.000.000 = 0,0142343 X 1.000.000 = 14234,342

6) *Sigma* = dengan menggunakan *Microsoft Excel*  
 = normsinv ((1000000-DPMO/1000000) +1,5  
 =normsinv((1000000-14234,342)/1000000) + 1,5 =3,7

Maka nilai *sigma* selama periode tahun 2016 adalah 3,7

**C. Analysis (Analisis)**

Tahap ketiga dalam siklus DMAIC adalah proses *analysis*. Dimana dalam tahap ini akan diuraikan variasi penyebab khusus (*special causes variation*) terjadinya halangan operasi dalam proses loading batubara di TLS 2. Dalam proses ini akan digunakan diagram *fishbone* untuk menjelaskan faktor-faktor penyebab halangan pada saat proses loading terjadi dilihat dari faktor manusia, mesin, lingkungan dan metode. Adapun penggunaan diagram *Fishbone* untuk jenis - jenis halangan pada operasi di TLS 2, salah satu contohnya jenis halangan tunggu material/stock jauh/tipis yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram *Fishbone* halangan Tunggu Material/Stock Jauh atau Tipis

Dari diagram *fishbone* tersebut, terlihat bahwa halangan Tunggu Material/Stock Jauh atau Tipis disebabkan dari beberapa faktor sebagai berikut :

a. Faktor Manusia

- Kurang personil pengawas *stockpile*
- Tidak terpenuhi jumlah karyawan sesuai kebutuhan
- Tidak bisa continuous mengawasi *stockpile* karena multi tugas
- Personil yang baru belum pelatihan Kontrol Kualitas dan Pengoperasian Alat Penanganan Batubara.

b. Faktor Lingkungan

- Lingkungan kering/berdebu menghambat jarak pandang operator
- Pada saat kondisi hujan jarak pandang operator juga terhambat
- Lokasi *stockpile* sempit, sehingga dozer harus bergantian mengisi feeder

c. Faktor Mesin

- Alat dozer sudah usia lanjut lebih dari 5 tahun
- Jumlah alat dorong terbatas, ideal nya 4 *dozer* setara D85, saat ini dozer tersedia 3 unit
- Sering halangan dozer

d. Faktor Metode

- Saat bersamaan *load in* dan *load out* membuat jumlah *dozer* kurang
- Sistem penempatan batubara di *stockpile* semakin lama semakin jauh dan tumpukan bersebelahan beda kualitas
- Material yang diterima bukan hasil *crusher* tetapi *Run Of Mine*
- Beragamnya kualitas batubara yang masuk ke *Stockpile TLS 2*

5 Jenis kualitas batubara yang ditangani:

- AL 67
- AL 64
- AL 55
- AL 52
- AL 50

f. MT 50

- Material yang diterima bukan hasil *crusher* tetapi *Run of Mine*

**D. Improvement (Perbaikan)**

Setelah diketahui penyebab dari masalah yang terjadi dalam hal ini adalah cacat, maka tahap selanjutnya melakukan perbaikan untuk mengurangi masalah yang terjadi. Pada tahap ini perlu dilakukan analisa pada factor penyebab cacat produk, dilihat dari diagram *Fishbone* pada tahap *analyze* maka dilakukannya adalah sebagai berikut :

1. Komitmen yang kuat untuk melakukan perbaikan berkesinambungan (*continuous improvement*) dari seluruh *stake holder* mulai puncak manajemen sampai manajemen paling bawah (tenaga kerja langsung).
2. Melakukan penambahan karyawan yang kompeten.
3. Memberikan pelatihan motivasi kepada karyawan yang ada.
4. Memperbaiki system koordinasi dan komunikasi dengan satuan kerja yang berkaitan dan membuat kan TCK nya.
5. Melakukan investasi penambahan *dozer* dan juga *crusher*
6. Menyusun perencanaan operasional bulanan yang terkoordinasi dengan satuan kerja lain yang berkaitan.

**E. Pengawasan (Control)**

*Control* atau pengendalian adalah tahap terakhir yang bertujuan untuk menentukan kemampuan untuk mengendalikan beberapa faktor vital dan menerapkan system pengendalian proses. Sebagai bagian dari pendekatan *Six Sigma*, perlu adanya pengawasan untuk meyakinkan bahwa hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian.

Usulan rencana perbaikan (*Recommended Action*) yang dibuat berdasarkan penyebab-penyebab halangan dan data modus halangan pelaksanaannya hanya berupa usulan perbaikan. Adapun beberapa pengendalian untuk mengontrol hal-hal yang sudah diusulkan sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengarahan yang tepat dan pengawasan yang ketat untuk tenaga kerja saat melakukan aktifitas.
2. Mengawasi jalannya proses *loading* dan menganalisa setiap kesalahan atau masalah yang ada dalam proses *loading* tersebut.
3. Tahap *improve* yang diterapkan dalam kurun waktu tertentu untuk dapat melihat pengaruhnya terhadap produktifitas jam operasi yang dihasilkan.
4. Prosedur prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman standar kerja dan dipasang pada titik strategis yang mudah terbaca sehingga para pekerja selalu

mengikuti standar yang sudah ditetapkan dalam bekerja.

5. Perlu tanggung jawab tinggi dari semua elemen yang bertugas, dengan ini diperlukan pula peraturan-peraturan yang ketat sehingga setiap orang berpedoman pada standar-standar yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan di TLS 2 PT Bukit Asam (Persero), Tbk dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan data pengeluaran Batubara melalui TLS 2 pada Bulan Januari - September tahun 2017 diketahui jumlah rata-rata jam jalan tiap bulan sebesar 17.851 menit dan jumlah yang *defect* sebesar 2.795 menit.
2. Dari hasil Penelitian didapatkan jenis-jenis *defect* yang terjadi yaitu sebagai berikut :
  - a. Tunggu Material/ Stock Jauh atau Tipis
  - b. Tersumbat Material Besar di Feeder
  - c. Dozer Tidak Ada/ Kurang
  - d. Material Tumpah di Bawah Loading
  - e. Halangan di Belt Conveyor
  - f. Halangan pengisian Bunker
  - g. Rangkaian Macet
  - h. Halangan pindah pengisian
  - i. Anjlok pada waktu pemuatan gerbong Tarahan/ Kertapati
  - j. Pengambilan Material Non Batubara di Dalam Belt Conveyor
  - k. Halangan Meratakan Material Batubara dalam Gerbong
3. Berdasarkan diagram pareto, prioritas perbaikan yang perlu dilakukan oleh PT Bukit Asam (Persero), Tbk untuk menekan atau mengurangi jumlah *defect* yang terjadi dalam proses *loading* Batubara ke Gerbong Kereta Api melalui TLS 2 pada 3 jenis *defect* yang terjadi yaitu Tunggu Material/ Stock Jauh atau Tipis 63,4 %, Tersumbat

Material Besar di Feeder 25,4 % dan Dozer Tidak ada/Kurang 7,4 %.

4. Diketahui DPMO sebesar 14234,3418 dan level *sigma* nya sebesar  $3,7 \sigma$ . Jumlah tersebut termasuk kecil dibanding *sigma* perusahaan di USA yaitu sebesar  $4\sigma$  (tahun 2002) maka dari itu PT Bukit Asam (Persero), Tbk perlu menaikkan level *sigmanya* menjadi lebih tinggi lagi sehingga mencapai level sempurna suatu perusahaan sehingga keuntungan yang diperoleh lebih tinggi lagi.

#### PUSTAKA

Gasperz, V. (2002). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum.

Muchjidin. (2006). *Pengendalian Mutu dalam Industri Batubara*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Susetyo, J., Winarni, & Hartanto, C. (2011). Aplikasi Six Sigma, DMAIC dan Kaizen sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk. *Jurnal Teknologi*, 4 (1), 78-87.

Tannady, H. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Tjiptono, F. (2004). *Manajemen Jasa*. Yogyakarta: Penerbit Andi .