ANALISA PRODUKTIVITAS MESIN MULTI BLOCK SB 306 DENGAN MENGGUNAKAN *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*

Nur Farida
S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: nur.17050524038@mhs.unesa.ac.id

Wahyu Dwi Kurniawan
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: wahyukurniawan@unesa.ac.id

Abstrak

PT. Varia Usaha Beton mengoperasikan dua Mesin Multi Block SB 306 untuk produksi paving. Kedua Mesin Multi Block SB 306 memerlukan banyak *input* yakni Daya, Waktu Operasi, Material dan Tenaga Kerja untuk memproduksi suatu *output* (paving). Pengukuran produktivitas pada kedua Mesin Multi Block SB 306 tersebut sangat diperlukan sebagai evaluasi bagi perusahaan dalam mengelola faktor produksi sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja. Metode *Data Envelopment Analysis* adalah suatu metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi produktivitas dari suatu unit pengambilan keputusan yang bertanggung jawab menggunakan sejumlah input untuk memperoleh suatu output yang ditargetkan. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Menganalisa tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 setelah menggunakan Metode DEA dan (2) Mengetahui Mesin Multi Block SB 306 mana yang mempunyai tingkat produktivitas tertinggi dan terendah. Hasil penelitian selama 6 bulan terakhir menunjukkan bahwa tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 DMU 1 pada bulan Juli sebesar 0.573327, bulan Agustus sebesar 0.550413 dan bulan September sebesar 0.479865 dan pada bulan Mei, Juni dan Oktober 2020 tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 sama dengan 1 atau sempurna. Sedangkan tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 DMU 2 pada bulan Juli sebesar 0.582239, bulan Agustus sebesar 0.471362 dan bulan September sebesar 0.390314 dan pada bulan Mei, Juni dan Oktober 2020 tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 sama dengan 1 atau sempurna. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode DEA dapat diketahui selama 6 bulan terakhir, Mesin Multi Block SB 306 DMU 1 mempunyai tingkat produktivitas lebih tinggi dibandingkan Mesin Multi Block SB 306 DMU 2.
Kata Kunci: Produktivitas, Efisiensi, Metode DEA.

Abstract

PT. Varia Usaha Beton operates two SB 306 Multi Block Machines for paving production. The two Multi Block Machines SB 306 require a lot of input, namely Power, Operation Time, Material and Labor to produce an output (paving). Measurement of productivity on the two Multi Block SB 306 Machines is needed as an evaluation for companies in managing production factors so as to increase work productivity. Data Envelopment Analysis method is a methodology used to evaluate the productivity of a responsible decision-making unit using a number of inputs to obtain a targeted output. The objectives of this study were (1) to analyze the productivity level of the SB 306 Multi Block Machine after using the DEA Method and (2) to find out which SB 306 Multi Block Machine had the highest and lowest productivity levels. The results of the research for the last 6 months showed that the productivity level of the Multi Block SB 306 DMU 1 Machine in July was 0.573327, August was 0.550413 and September was 0.479865 and in May, June and October 2020 the productivity level of the Multi Block SB 306 Machine was the same as 1 or perfect. While the productivity level of the Multi Block SB 306 DMU 2 Machine in July was 0.582239, August was 0.471362 and September was 0.390314 and in May, June and October 2020 the productivity level of the Multi Block SB 306 Machine was equal to 1 or perfect. Based on the results of the analysis using the DEA method, it can be seen that during the last 6 months, the Multi Block SB 306 DMU 1 Machine has a higher productivity level than the Multi Block SB 306 DMU 2 Machine.
Keywords: Productivity, Efficiency, DEA Method.

PENDAHULUAN

PT. Varia Usaha Beton (VUB) merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri beton, perusahaan ini berdiri sejak tahun 1978. Produk yang dihasilkan berupa Beton Siap Pakai, Beton *Precast*, Batu Pecah/*Base Course* serta bahan bangunan lainnya yang berbahan baku semen, dengan produk unggulannya adalah Beton Masonry.

Dalam proses produksi Beton *Masonry* di VUB terdapat 2 unit mesin produksi paving yakni Mesin Multi Block SB 306. Mesin tersebut memerlukan beberapa *input* antara lain, material, energi, waktu pengerjaan dan waktu operasional untuk menjalankan mesin tersebut. *Output* yang diharapkan dapat sesuai dengan kapasitas efektif mesin. Pengukuran produktivitas yang dilakukan di VUB masih sederhana, yakni hanya membandingkan hasil real produksi dengan kapasitas rata rata Mesin Multi Block SB 306. Sehingga diperlukan pengukuran produktivitas yang lebih kompleks pada kedua mesin tersebut sebagai evaluasi perusahaan dalam mengelola faktor-faktor produksinya

Dari permasalahan tersebut, Metode *Data Envelopment Analysis* dinilai cocok untuk mengatasi permasalahan ini karena DEA dapat memadukan banyak input dan output untuk menghitung produktivitas mesin tersebut. Metode DEA dapat menentukan apakah mesin tersebut telah produktif ataupun yang belum/kurang pada masing-masing periode.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengetahui tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 setelah menggunakan Metode DEA.
- Mesin Multi Block SB 306 manakah yang mempunyai tingkat produktivitas tertinggi dan terendah.

Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Menganalisa tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 setelah menggunakan Metode DEA.
- Mengetahui Mesin Multi Block SB 306 mana yang mempunyai tingkat produktivitas tertinggi dan terendah.

Kajian Teoritik

- Produktivitas

  Menurut Nasution (2016) Produktivitas adalah sebuah konsep yang menggambarkan hubungan antara mereka (jumlah barang dan jasa yang diproduksi) dengan sumber (yang jumlah tenaga kerja, modal, tanah, energi, dll.) yang digunakan untuk menghasilkan hasil.

- *Data Envelopment Analysis*

  Metode DEA menghitung produktivitas teknis untuk seluruh *Decision Making Unit* (DMU) dalam mengelola sumber daya (*input*) dengan jenis yang sama sehingga menjadi hasil (*output*) dengan jenis yang sama pula, dimana hubungan bentuk fungsi dari input ke output diketahui. Skor produktivitas untuk setiap unit adalah relatif, tergantung pada tingkat produktivitas dari DMU-DMU lainnya di dalam populasi. Setiap DMU dalam populasi dianggap memiliki tingkat produktivitas yang tidak lebih dari 1, dan tidak negatif (antara 0 s.d 1) dengan ketentuan, 1 menunjukkan efisiensi yang sempurna. Sebaliknya, semakin menjauhi angka 1 (mendekati angka 0) semakin dianggap tidak efisien (Wong, 2007). Selanjutnya, DMU-DMU yang memiliki nilai satu ini digunakan dalam membuat envelope untuk frontier efisiensi, sedangkan DMU lainnya yang ada di dalam envelope menunjukkan tingkat ketidakefisienan (inefisiensi) (Abidin dan Endri, 2009).

  Ramanathan (2003) menyederhanakan formulasi matematis untuk DEA dengan rasio:

$$E_m = \frac{\sum_{j=1}^{J} Vjm\, Yjm}{\sum_{i=1}^{I} Uim\, Xim}$$

Subject to

$$0 \le \frac{\sum_{j=1}^{J} Vjm\, Yjm}{\sum_{i=1}^{I} Uim\, Xim} \le 1 \; ; n = 1,2,\dots,N$$

$$Vjm,\ Uim \ge 0\ ;\ i=1,2,\dots,I\ ;\ j=1,2,\dots,J$$

  Dimana :

  - Em adalah produktivitas relatif dari DMU ke – m
  - Yjm adalah output ke – j dari DMU ke – m
  - vjm adalah bobot dari output ke – j dari DMU ke – m
  - Xim adalah input ke – i dari DMU ke – m
  - uim adalah bobot dari input ke – i dari DMU ke – m
  - Yjn dan Xin adalah output ke – j dan input ke – i, masing-masing dari DMU ke – n, n = 1, 2, ..., N

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *evaluation research*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi terhadap peningkatan produktivitas pada kedua Mesin Multi Block SB 306.

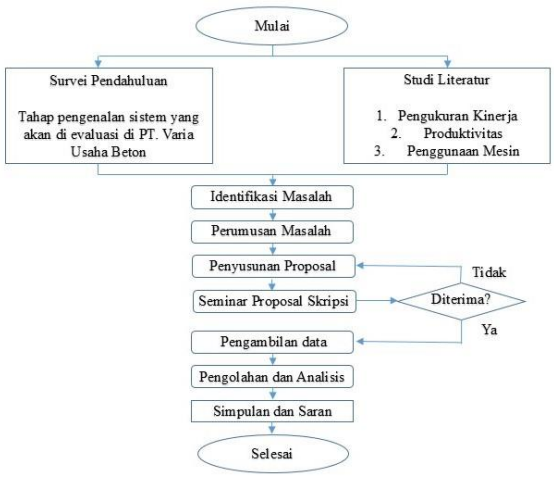
Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu Penelitian dimulai saat proposal disusun yakni semester genap tahun ajaran 2019/2020 sampai selesai. Data yang diambil dari perusahaan adalah proses produksi pada Mesin Multi Block SB 306 selama 6 bulan terakhir.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang akan dilakukan adalah skema *flowchart* pada gambar dibawah:



Gambar 1. Alur Penelitian

Variabel Penelitian

- Variabel Bebas
  Variabel bebas dalam penelitian ini adalah realisasi produksi pada Mesin Multi Block SB 306, material, daya, tenaga kerja dan waktu operasional mesin.
- Variabel Terikat
  Variabel terikat dalam penelitian ini adalah total produksi selama proses produksi berlangsung di PT. Varia Usaha Beton.

Teknik Pengumpulan Data

- Observasi
  Pengamatan yang dilakukan di PT.Varia Usaha Beton Pandaan dengan cara mencatat. Pengamatan ini dilakukan untuk meningkatkan Mesin Multi Block SB 306 yang memiliki tingkat produktivitas yang rendah.
- Wawancara
  Wawancara adalah metode pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung kepada pihak perusahaan terutama pada operator Multi Block SB 306 dan kepala regu produksi untuk memberikan data dan keterangan yang diperlukan peneliti.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian pengaruh tingkat produktivitas pada Mesin Multi Block SB 306 terhadap total produksi yang menggunakan Mesin Multi Block 306 tersebut di PT. Varia Usaha Beton adalah berupa lembar observasi dan wawancara. Lembar observasi dan wawancara ini berfungsi untuk mempermudah peneliti dalam mengumpulkan data

Teknik Analisis Data

Alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan bantuan program computer, pendekatan *frontier non parametric* menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* untuk mengukur, menganalisis produktivitas. Penelitian ini menggunakan *software* STATA untuk pengolahan datanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Produksi Mesin Multi Block SB 306 DMU 1 Selama 6 bulan terakhir.

Tabel 1. Nilai Input dan Output DMU 1

BULAN	Daya (kWh)	Waktu Operasi (hour)	Material (Kg)	Tenaga Kerja (orang)	Output (unit paving)
MEI 2020	534,3	20,55	139.241	20	48.120
JUNI 2020	2.226,14	85,39	542.211	72	199.440
JULI 2020	1.553,1	59,35	283.895	48	94.512
AGS 2020	1.859,98	71,53	595.330	64	137.520
SEPT 2020	2.095,6	80,60	593.473	89	134.224
OKT2020	1.108,38	42,63	187.961	37	153.000

Produksi Mesin Multi Block SB 306 DMU 2 Selama 6 bulan terakhir.

Tabel 2. Nilai Input dan Output DMU 2

BULAN	Daya (kWh)	Waktu Operasi (hour)	Material (Kg)	Tenaga Kerja (orang)	Output (unit paving)
MEI 2020	1.667,38	64,13	348.103	18	121.800
JUNI 2020	2.574,52	99,02	516.392	76	189.240
JULI 2020	1.293,24	49,74	249.030	39	82.752
AGS 2020	2.492,6	95,10	280.816	97	64.758
SEPT 2020	1.925,54	73,29	339.127	92	76.272
OKT 2020	689.96	26,46	132.366	23	107.448

Pembahasan

Hasil Analisis DEA

Setelah diketahui nilai input dan output pengukuran produktivitas pada Mesin Multi Block SB 306 di PT. Varia Usaha Beton Pandaan , maka data tersebut diolah menggunakan software STATA MP13 menggunakan model VRS (*Variable Return to Scale*), model ini

UNESA Universitas Negeri Surabaya

mengasumsikan bahwa penambahan sejumlah faktor produksi (*input*) akan memberikan penurunan ataupun peningkatan kapasitas produksi (*output*).

Tabel 3. Nilai Produktivitas

Bulan	Nilai Produktivitas	
	DMU 1	DMU 2
Mei 2020	1	1
Juni 2020	1	1
Juli 2020	0,573327	0,582239
Agustus 2020	0,550413	0,471362
September 2020	0,479865	0,390314
Oktober 2020	1	1

Dari tabel di atas, pada 6 bulan terakhir terlihat jelas nilai produktif relatif masing-masing mesin pada setiap bulannya. Mesin yang memiliki nilai produktivitas/ maksimal, yakni 1 atau 100% berarti mesin tersebut beroperasi tepat pada (akanbatas optimum produksi) secara teknis telah berproduksi dengan produktif. Dari dua mesin yang dianalisis selama 6 bulan mempunyai nilai produktif yang berbeda-beda. Terdapat perbedaan produktif yang signifikan dari bulan Juni ke Juli. Kedua DMU pada bulan Juli, Agustus dan September mengalami ketidakproduktifan terutama pada bulan September yang memiliki nilai produktif terendah.

Untuk melihat perbaikan produktif pada mesin yang kurang produktif tiap bulannya dapat dilihat pada tabel dibawah. Tabel dibawah menunjukkan antara data ril input perusahaan yang digunakan untuk membuat output paving dengann input target yang seharusnya dicapai perusahaan agar mesin mencapai produktif yang sempurna. Hal yang dapat dilakukan perusahaan untuk membuat DMU tersebut produktif yaitu dengan mengurangi input.

Tabel 4. *Input* target untuk mesin yang kurang produktif bulan Juli 2020

DMU		Daya (kWh)	Waktu Operasi (*hour*)	Material (Kg)	Tenaga Kerja (orang)
1	Target	1.451	56,03	281.922	48
	Ril	1.553,1	59,35	283.895	48
2	Target	1.221,44	47,30	234.716	39
	Ril	1.293,24	50,14	249.030	39

Berdasarkan tabel diatas menjelaskan bahwa pada DMU 1 *input* daya, waktu operasi, material yang seharusnya digunakan agar mesin produktif adalah 1.451 kWh, 56,03 jam, dan 281.922kg. Jumlah ini lebih kecil dibanding dengan input yang dipakai perusahaan yaitu 1.553,1 kWh, 59,35 jam, dan 283.895 kg. Selisih angka antara data ril dengan target yaitu sebesar 102,198 kWh; 3,7102 jam dan 1973,96 kg masing-masing untuk daya, waktu operasi dan material.

Untuk DMU 2 *input* daya, waktu operasi, material yang seharusnya digunakan agar mesin produktif adalah 1.221,44 kWh, 47,30 jam, dan 234.716 kg. Jumlah ini lebih kecil dibanding dengan input yang dipakai perusahaan yaitu 1.293,24 kWh, 50,14 jam, dan 249.030 kg. Selisih angka antara data ril dengan target yaitu sebesar 71,7946 kWh; 2,83728jam dan 14.313,4 kg masing-masing untuk daya, waktu operasi dan material.

Tabel 5. *Input* target untuk mesin yang kurang produktif bulan Agustus 2020

DMU		Daya (kWh)	Waktu Operasi (*hour*)	Material (Kg)	Tenaga Kerja (orang)
1	Target	1.859,86	71,53	448.423	63
	Ril	1.859,98	71,53	595.330	64
2	Target	2.007,64	77,13	280.816	74
	Ril	2.492,6	95,10	280.816	97

Berdasarkan Tabel 5 pada bulan Agustus 2020 semua *input* pada DMU 1 mempunyai jumlah yang terlalu besar dibandingkan *input* target yaitu penggunaan input daya, material dan tenaga kerja. Jumlah *input* yang seharusnya 1.859,86 kWh; 448.423 kg dan 63orang. Jumlah ini lebih kecil dibanding dengan input yang dipakai perusahaan yaitu 1.859,98 kWh, 595.330 kg, dan 64 orang . Selisih angka antara data ril dengan target yaitu sebesar 0,110108 kWh; 146.907 kg dan 1 orang masing-masing untuk daya, material dan tenaga kerja.

Pada bulan Agustus 2020 tiga dari empat *input* pada DMU 2 mempunyai jumlah yang terlalu besar dibandingkan *input* target yaitu penggunaan *input* daya, waktu operasi, dan tenaga kerja. Jumlah *input* yang seharusnya 2.007,64 kWh; 77,13 jam; dan 74 orang. Jumlah ini lebih kecil dibanding dengan input yang dipakai perusahaan yaitu 2.492,6 kWh, 95,10 jam, dan 97 orang. Selisih angka antara data ril dengan target yaitu sebesar 484,957 kWh; 18,36 jam dan 23 orang masing-masing untuk daya, waktu operasi dan tenaga kerja.

Tabel 6. *Input* target untuk mesin yang kurang produktif bulan September 2020

DMU		Daya (kWh)	Waktu Operasi (*hour*)	Material (Kg)	Tenaga Kerja (orang)
1	Target	2.095,6	80,60	487.925	80
	Rill	2.095,6	80,60	593.473	89
2	Target	1.863,93	71,14	339.127	79
	Ril	1.925,54	73,29	339.127	92

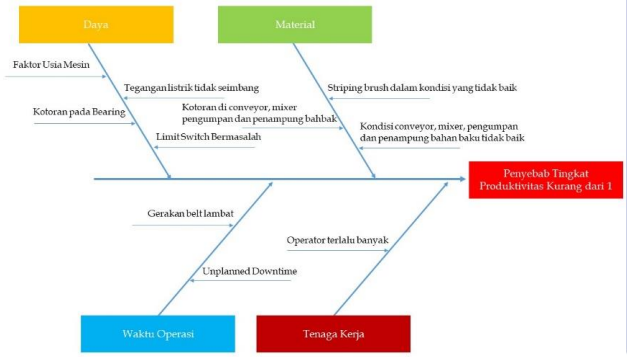
Berdasarkan Tabel 4.6 pada bulan September 2020 dua dari empat *input* pada DMU 1 mempunyai jumlah yang terlalu besar dibandingkan *input* target yaitu penggunaan material dan tenaga kerja. Jumlah *input* yang seharusnya 487.925 kg dan 80 orang. Jumlah ini lebih kecil dibanding dengan input yang dipakai perusahaan

yaitu 593.473 kg dan 89 orang. Selisih angka antara data ril dengan target yaitu sebesar 105.548kg dan 9 orang masing-masing untuk material dan tenaga kerja

Untuk DMU 2 tiga dari empat *input* mempunyai jumlah yang terlalu besar dibandingkan *input* target yaitu penggunaan daya, waktu operasi dan tenaga kerja. Jumlah input yang seharusnya 1.863,93 kWh; 71,14 jam dan 79 orang. Jumlah ini lebih kecil dibanding input yang dipakai perusahaan yakni 1.925,54; 73,29 jam dan 92 orang. Selisih angka antara data ril dengan target yaitu sebesar 61,6051 kWh; 2,14611 jam dan 13 orang masing-masing untuk daya, waktu operasi dan tenaga kerja.

Hasil Analisis Sebab Akibat

Setelah melakukan perhitungan nilai produktivitas maka didapatkan permasalahan yang dapat menyebabkan tingkat produktivitas dalam proses produksi rendah. Berikut *Fish-Bone diagram* (diagram sebab-akibat) untuk mengetahui permasalahan tiap input:



Gambar IV.I *Fishbone diagram* sebab akibat

Sebab yang terjadi, yang telah disusun kedalam *fishbone diagram* kemudian diuraikan penyebab masalah dan usulan perbaikan sebagai berikut:

- Faktor penyebab dan usulan perbaikan terjadinya Over daya pada Mesin Multi Block SB 306 adalah sebagai berikut :

  Terdapat beberapa faktor penyebab yang mengakibatkan terjadinya over daya antara lain:
  - Faktor Usia Mesin sangat memengaruhi tingkat kinerja suatu mesin yang berdampak pada hasil produksi. Semakin tua umur mesin, maka tingkat kinerja akan turun, menyebabkan produksi tidak bisa mencapai hasil yang maksimal. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, mesin yang terdapat pada perusahaan ini merupakan mesin yang sudah tua.
  - Tegangan Listrik tidak seimbang dapat membuat motor terbakar. Tegangan listrik yang dibutuhkan adalah 220/380V, 3phase; bila tegangan listrik pada ketiga phase tidak seimbang (misalnya salah satu phase kurang dari 220). Demikian pula bila kondisi contactor telah aus sehingga arus listrik yang mengalir ke dalam motor listrik lebih dari seharusnya.
  - Kotoran pada Bearing dapat merusak dan menghambat jalannya komponen tersebut, yang pada akhirnya menambah beban kerja motor listrik. Keadaan ini mengakibatkan munculnya kelebihan beban kerja yang tidak perlu, menurunnya kualitas produk, pemborosan penggunaan listrik dan mempercepat kerusakan motor listrik beserta bagian bagiannya.
  - Limit Switch bermasalah, perbedaan kondisi bahan baku atau sebagai akibat dari getaran keras yang terjadi secara terus menerus yang ditimbulkan oleh kerja vibrator dapat menyebabkan Limit Switch mengalami set yang tidak tepat.

  Usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya over daya pada mesin multi block SB 306 adalah sebagai berikut :
  - Harus melaksanakan perawatan secara rutin terhadap mesin, mengingat usia mesin yang sudah tua
  - Memastikan beban kerja yang tinggi pada motor vibrator harus didukung oleh supply arus dan tegangan listrik yang sesuai.
  - Membersihkan badan mesin dengan menggunakan sikat halus, dibantu dengan sapu dan lap kain. Untuk membersihkan sisa sisa beton yang mengeras dapat menggunakan scrapper(kape), kemudian dilanjutkkan dengan sikat. Lakukan dengan hati-hati agar tidak merusak lapisan cat untuk mencegah timbulnya karat. Mesin dapat dibersihkan dengan kain yang dibasahi dengan air, namun harus dilakukan dengan sangat hati hati agar air tidak memercik atau masuk ke bagian bagian yang berarus listrik seperti control panel, tombol-tombol dan motor-motor penggerak.
  - Mengingat usia mesin yang sudah lama, pemeriksaan ulang perlu dilakukan dalam kondisi tertentu seperti setelah pengganti cetakan atau perbedaan kondisi lainnya.

- Faktor penyebab dan usulan perbaikan terjadinya Over Material pada Mesin Multi Block SB 306 adalah sebagai berikut :

  Terdapat beberapa faktor penyebab yang mengakibatkan terjadinya over material antara lain:
  - Striping brush dalam kondisi yang tidak baik dapat menyebabkan hasil cetakan menjadi tidak sempurna sehingga mengakibatkan material terbuang. Sisa material yang mongering dapat menyebabkan kaki cetakan terkunci dalam cetakan bagian bawah, sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada unit cetakan. Sikat yang telah aus menjadi lebih pendek dan cenderung keras, dan besarnya gesekan yang

UNESA Universitas Negeri Surabaya

terjadi dapat menimbulkan kerusakan pada flexible mounting.

- Kotoran di conveyor, mixer, pengumpan dan penampung material dapat menyebabkan material yang dipindahkan tidak sepenuhnya berpindah. Material yang seharusnya berpindah dan diolah malah terlempar atau jatuh ketempat lain.
- Kondisi conveyor, mixer, pengumpan dan penampung bahan baku tidak baik.

Usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya over material pada mesin Multi Block SB 306 adalah sebagai berikut :

- Periksa selalu kerataan dan kerapian sikat pembersih, atur ketinggian sikat agar ujung atas sikat berada pada posisi lebih tinggi(overlapping) terhadap sisi bawah kaki cetakan bagian atas.
- Periksa kebersihkan converyor, mixer, pengumpan dan penampung bahan baku dalam keadaan bersih, kering dan tidak ada benda asing yang tertinggal baik pra dan pasca produksi.
- Periksa kondisi pengumpang bahan baku, Roda harus berputar dengan lanc1r, rel pengumpan bahan baku harus bersih, rata, dan bebas kotoran atau benda asing lainnya. Pastikan plat perata tidak aus berlebihan dan tidak ada benda asing yang tertinggal di dalam pengumpan bahan baku.

- Faktor penyebab dan usulan perbaikan terjadinya Over time pada Mesin Multi Block SB 306 adalah sebagai berikut :

  Terdapat beberapa faktor penyebab yang mengakibatkan terjadinya over time antara lain:

  - Gerakan belt lambat, terlihat berat atau tidak bergerak biasanya terjadi karena sudut kemiringan conveyor terlambat, kemampuan motor listrik penggerak konveyor telah berkurang dan pillow block atau gravity roller kotor, kering atau rusak.
  - Unplanned Downtime, dapat menyebablan kehilangan waktu produktivitas dan masalah penurunan kapasitas produksi sehingga pencapaian target tidak berhasil akibat mesin mengalami kerusakan mendadak.

  Usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya over time pada mesin Multi Block SB 306 adalah sebagai berikut :

  - Atur kembali kemiringan conveyor atau ketinggian posisi mixer. Kemiringan conveyor ideal adalan 26˚, lebih landai akan lebih baik. Periksa kembali kondisi motor listrik dan bersihkan pillowblock atau roller yang bermasalah. Tambahkan pelumas, bila perlu gantikan dengan yang baru.
  - Menerapkan budaya 5R, jalankan autonomous maintenance pada waktu yang tepat, serta jalankan preventive dan predictive maintenance .

- Usulan perbaikan pada over operator adalah mengurangi jumlah operator yang melakukan kegiatan produksi. Jumlah ideal operator dalam proses produksi Mesin Multi Block SB 306 adalah 4orang dalam satu shift.

PENUTUP

Simpulan

- Berdasarkan dari hasil analisis menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) dapat memberitahukan bahwa
  - Mesin Multi Block SB 306 DMU 1 selama 6 bulan terakhir mengalami ketidakefisienan tiga kali yakni pada bulan Juli sebesar 0,573327; bulan Agustus sebesar 0,550413 dan bulan September sebesar 0,479865. Sedangkan pada bulan Mei, Juni dan Oktober 2020 tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 sama dengan 1 atau sempurna
  - Mesin Multi Block SB 306 DMU 2 selama 6 bulan terakhir mengalami ketidakefisienan tiga kali yakni pada bulan Juli sebesar 0,582239; bulan Agustus sebesar 0,471362 dan bulan September sebesar 0,390314. Sedangkan pada bulan Mei, Juni dan Oktober 2020 tingkat produktivitas Mesin Multi Block SB 306 sama dengan 1 atau sempurna
- Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) dapat diketahui selama 6 bulan terakhir, Mesin Multi Block SB 306 DMU 1 mempunyai tingkat produktivitas lebih tinggi dibandingkan Mesin Multi Block SB 306 DMU 2.

Saran

- Berdasarkan dari hasil penelitian menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) diketahui bahwa Mesin Multi Block SB 306 DMU 2 mengalami banyak ketidakefisienan selama 6 bulan terakhir, maka PT. Varia Usaha Beton Pandaan harus segera memperbaiki beberapa input seperti Daya Mesin yang mungkin mengalami looses, Menambahkan tenaga kerja serta Menambah jam operasional mesin agar pada produksi periode selanjutnya tidak terjadi ketidakefisienan.
- Untuk dapat meningkatkan produktivitas pada periode selanjutnya makan pihak PT. Varia Usaha Beton haruslah lebih bijaksana dalam penggunaan Mesin Multi Block SB 306 .

UNESA Universitas Negeri Surabaya

- Dari survey langsung ke lapangan, PT. Varia Usaha Beton lebih memperhatikan lagi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di tempat produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Adiyantoro, Adi. 2019. *Analisa Peningkatan Produktivitas Mesin Laser L20 dan L49 Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)*. Teknik Mesin, FT, UNESA..

Akbar, Fajar. 2018. *Analisa Peningkatan Prduktivitas Penggunaan Mesin Press Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis Di PT. Keramik Diamond Industries Gresik*. Teknik Mesin, FT, UNESA.

Aliffianudin, Muhammad Bagas. 2018. *Analisa Peningkatan Produktivitas Mesin Laser Dengan Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (Studi Kasus di PT. Dempo Laser Metalindo Surabaya)*. Teknik Mesin, FT, UNESA.

Budi, Setyo Daniel. 2010. *Efisiensi relatif Puskesmas - Puskesmas Di Kabupaten Pati Tahun 2009*. FE, Universitas Indonesia.

Cook, Samuel C, (1994). *Modern Management, 6th. Edition, Prentice Hall Inc.*, Englewood Cliffs, New Jersey.

Ervianto, W.I., 2004. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek*

Ervianto, W.I.. 2008. *Pengukuran Produktifitas Kelompok Pekerja Bangunan Dalam Proyek Konstruksi Dengan Studi Kasus Proyek Gedung Bertingkat Di Surakarta*

Gasperz Vincent, *Penerapan Konsep-Konsep Kualitas Dalam Manajemen Bisnis Total*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997.

Gasperz Vincent, *Penerapan Konsep Vincent Tentang Kualitas Dalam Manajemen Bisnis Total*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997.Konstruksi. Penerbit : Andi, Yogyakarta.

Gray, Jerry m & Frederick A. Starke (1984). *Organizational Behavior, Concepts and Applications*, Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus,

Hakim, Afif. 2017. *Analisa Efisiensi dan Produktivitas Mesin Heat Treatment di PT. XYZ.* Teknik Industri, Universitas Buana Perjuangan Karawang.

Miftahurrohman. *Analisis Faktor-Fakto Yang Mempengaruhi Tingkat Efisiensi Perbankan Syariah Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (Studi Pada Bank Syariah Negara – Negara ASEAN)*. Komputerisasi akuntansi, Politeknik LP31 Jakarta.

Robbins,Stephen P. & Mary Coulter, (1999). *Management, Prentice Hall International*, Upper Saddle River, New Jersey.

Sa'diyah, Nur Halimatu. 2016. *Analisis Efisiensi Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)* . Fakultas Manajemen dan Bisnis, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Widowati. 2010. *Aplikasi Metode Dea (Data Envelopment Analysis) Untuk Pengukuran Efisiensi Relatif Mesin Cutting (Studi Kasus Pt. Sami).* Teknik Industri, Universitas Diponegoro.

UNESA Universitas Negeri Surabaya