

## ANALISIS PRODUKTIVITAS DENGAN METODE *OBJECTIVE MATRIX* DAN *GREEN PRODUCTIVITY* DI RUMAH PEMOTONGAN AYAM

**Joko Susetyo**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
e-mail : joko\_sty@akprind.ac.id

### **Abstrak**

Rumah Pemotongan Ayam (RPA) merupakan salah satu industri peternakan yang mengelola pemotongan ayam hidup dan mengolah menjadi daging bertulang (karkas) ayam siap konsumsi. Dalam proses produksinya RPA selain menghasilkan produk utama berupa karkas juga menghasilkan limbah cair yang berasal dari darah ayam, proses pencelupan, pencucian ayam dan peralatan produksi. Limbah cair mengandung (*Biological Oxygen Demand*) BOD, (*Chemical Oxygen Demand*) COD, (*Total Suspended Solids*) TSS, minyak dan lemak yang tinggi, dengan komposisi berupa zat organik. Pembuangan air limbah yang mengandung nutrisi yang tinggi ke perairan akan menimbulkan eutrofikasi (pencemaran air tawar) dan mengancam ekosistem air tawar serta dapat menurunkan kinerja karyawan. Untuk mencegah hal itu maka diperlukan cara agar komposisi padatan organik tersuspensi dapat dikurangi, yaitu dengan konsep *objective matrix* dan *green productivity*. Dari hasil perhitungan Indeks EPI TSS sebesar -1.092,00, BOD sebesar -11.573,57, COD sebesar -26.962,37, sedangkan nilai total indeks EPI perusahaan bernilai -39.626,07. Angka tersebut berarti menunjukkan tingkat kinerja lingkungan RPA masih di bawah standar baku mutu. Dari hasil evaluasi produktivitas berdasarkan tingkat indeks EPI yang paling tinggi dengan sistem *Multi Soil Layering (MSL)* dan menghasilkan nilai indeks EPI BOD berkurang sebesar -4.923,71, COD -8.163,87, TSS -1.092,00 dengan nilai total indeks EPI -13.883,52.

**Kata kunci** : EPI, *Green productivity*, MSL, *Objective Matrix*, Produktivitas

### **1. PENDAHULUAN**

Rumah Pemotongan Ayam (RPA) merupakan salah satu industri peternakan yang mengelola pemotongan ayam hidup dan mengolah menjadi daging bertulang (karkas) ayam siap konsumsi. Dalam proses produksi RPA dihasilkan limbah cair yang berasal dari darah ayam, proses pencelupan, pencucian ayam dan peralatan produksi. Limbah cair mengandung (*Biological Oxygen Demand*) BOD, (*Chemical Oxygen Demand*) COD, (*Total Suspended Solids*) TSS, minyak dan lemak yang tinggi, dengan komposisi berupa zat organik, sehingga limbah sulit ditangani. Pembuangan air limbah yang mengandung nutrisi yang tinggi ke perairan akan menimbulkan eutrofikasi (pencemaran air tawar) dan mengancam ekosistem air tawar. Untuk mencegah hal itu maka diperlukan cara agar komposisi padatan organik tersuspensi dapat dikurangi. Cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi dan mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan konsep *objective matrix (Omax)* dan *green productivity*. Suatu metode pengukuran produktivitas parsial yang menilai performansi kerja di tiap-tiap bagian perusahaan secara objektif, sekaligus mencari faktor-faktor penyebab penurunan produktivitas. Sehingga dengan menerapkan metode ini, pengukuran produktivitas dapat berjalan secara periodik, dan efisiensi perusahaan dalam menjalankan kegiatan produksinya.

Dalam penyusunan matrix Omax dibagi menjadi 3 langkah utama yang meliputi (Parung, 1999) : (1) *Defining*, Langkah ini dilakukan pendefinisian dari kriteria produktivitas yang ingin diteliti. Kriteria produktivitas adalah kriteria yang menjadi ukuran produktivitas pada bagian atau departemen yang akan diukur produktivitasnya, dan kriteria produktivitas sebaiknya lebih dari satu. (2) *Quantifying*, *Quantifying* adalah badan dari matrik yang berisi tentang tingkat pencapaian dari kriteria produktivitas. Matrik-matrik ini memiliki beberapa skala penilaian, antara lain : Level 10, berisi tingkat pencapaian realistis optimal. Level 3, berisi tingkat performansi pada waktu awal pengukuran. Level 0, berisi tingkat pencapaian terburuk yang mungkin terjadi. Diantara level 0 sampai level 10 terdapat level 1-9, yang berisi kisaran pencapaian dari nilai terburuk sampai nilai optimal. Level 1 dan 2 diperoleh dari interpolasi nilai level 0 dan 3, dan level 4-9 diperoleh dari interpolasi nilai level 3 dan 10. (3) *Monitoring*, Pada dasarnya matriks adalah perhitungan dari

*performance indicator* (indikasi unjuk kerja), hasil dari perhitungan ini terletak dibagian paling bawah dari matriks. Pengamatan terdiri dari : (a) *Score* (Skor), Nilai level dimana nilai pengukuran produktivitas berada. Misalnya, jika output / jam sama dengan 100 terletak pada level 5, maka skor untuk pengukuran itu adalah 5. Jika terdapat pengukuran yang tidak sesuai dengan angka pada matriks, maka harus dilakukan pembulatan kebawah. (b) *Weight* (Bobot), Besarnya bobot dari setiap kriteria mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap tingkat produktivitas yang diukur, oleh karena itu perlu dicatat prosentase kepentingan total produktivitas. (c) *Value* (Nilai), Nilai yang dihasilkan dari perkalian skor pada kriteria tertentu dengan bobot kriteria tersebut. (d) *Performance indicators*, Pada bagian ini terdapat tiga bagian, yaitu : *Current* = jumlah nilai semua kriteria pengukuran, *Previous* = jumlah pengukuran sebelumnya, Indeks produktivitas (IP) = perbandingan antara periode yang diukur dengan periode sebelumnya (untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan atau penurunan produktivitas).

*Green productivity* merupakan suatu strategi untuk meningkatkan produktivitas bisnis dan kinerja lingkungan pada saat bersamaan dalam pengembangan sosial ekonomi secara keseluruhan. Menurut *Asian Productivity Organization*, metode ini mengaplikasikan teknik, teknologi dan sistem manajemen untuk menghasilkan barang dan jasa yang sesuai dengan lingkungan atau ramah lingkungan (Singgih, 2012). *Green productivity* merupakan bagian dari program peningkatan produktivitas yang ramah lingkungan dalam rangka menjawab isu global tentang pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). *Green productivity* adalah salah satu konsep peningkatan produktivitas yang berorientasi kepada perlindungan lingkungan yang didasarkan atas keseimbangan antara produktivitas dan pembangunan berkelanjutan (Abrianto, 2015). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat produktivitas, mengevaluasi produktivitas total, menentukan indeks EPI (*Environmental Performance Indicator*) serta menyusun rancangan implementasi solusi perbaikan dan pengurangan kadar zat kimia limbah cair.

## 2. METODOLOGI

Metodologi penelitian berisi mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, adalah sebagai berikut : (a) Perhitungan Produktivitas, (b) Penetapan Sasaran Jangka Panjang, Skala Interval dan Skala Tingkat tiap Kriteria, (c) Evaluasi Produktivitas Total, Evaluasi ini untuk mengetahui sejauh mana tingkat produktivitas total yang dicapai perusahaan, (d) Usulan Perbaikan Produktivitas, (e) Menentukan Indeks *Environmental Performance Indicator* (EPI). Perhitungan indeks EPI diperoleh dengan mengalikan bobot yang diperoleh dari penyebaran kuisisioner dengan prosentase penyimpangan antara standar baku mutu limbah cair yang ditetapkan oleh Keputusan Gubernur DIY No 7 tahun 2010 dengan hasil analisa limbah perusahaan. Kuisisioner dibuat untuk sepuluh orang responden yang ahli di bidang kimia lingkungan, kuisisioner diuji validitas dan reabilitas dengan menggunakan alat bantu SPSS. (f) Identifikasi Masalah dan penyebabnya. Identifikasi masalah dilakukan dengan studi lapangan *walk trough survey*, tujuannya adalah untuk mengidentifikasi penyebab dan permasalahan kinerja lingkungan. *Tools* yang digunakan adalah *brainstorming* sedangkan identifikasi penyebabnya menggunakan *tool* diagram sebab akibat (*cause effect diagram*). (g) Menyusun Rencana Implementasi. Menyusun rencana-rencana implementasi dari solusi terpilih untuk memastikan pelaksanaan perbaikan akan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Pada tahap ini dilakukan perencanaan tindakan-tindakan yang akan dilakukan, pihak pelaksana solusi yang terpilih serta sumber daya yang akan digunakan. (h) Analisis Data. Data yang telah diolah kemudian akan dianalisa, analisa yang dilakukan mengenai tingkat produktivitas perusahaan, indeks EPI serta solusi yang dipilih untuk diimplementasikan. (i) Pengambilan Kesimpulan dan Saran. Pengambilan kesimpulan dan saran didasarkan dari hasil analisa yang telah dilakukan dan tujuan awal penelitian, sehingga nantinya dapat diusulkan saran-saran perbaikan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dengan menggunakan metode *objective matrix* dan metode *green productivity*.

## 3. PEMBAHASAN

Pengukuran produktivitas dilakukan dengan membandingkan antara output data dengan input data perusahaan pada periode Juli - Desember 2016, dari pengolahan tersebut diperoleh tingkat produktivitas pemakaian bahan baku. Perusahaan menunjukkan hasil seperti pada tabel 1 di

bawah ini, dalam enam bulan proses produksi tingkat produktivitas akan penggunaan bahan baku tertinggi Hal ini berarti pada bulan Juli produktivitas yang diperoleh perusahaan sebesar 104%.

**Tabel 1. Produktivitas Bahan Baku bulan Juli – Desember 2016**

Bulan	Total input (kg) (1)	Total output (kg) (2)	Produktivitas (2/1)
Juli	8.225	8.508	104%
Agustus	7.654	7.880	103%
September	5.275	5.429	103%
Oktober	6.594	6.605	100%
November	6.847	6.988	102%
Desember	6.200	6.251	101%

Pada bulan Juli produktivitas tertinggi mencapai 104% dan pada bulan Oktober terjadi tingkat produktivitas terendah sebesar 100%. Dari bulan Juli sampai Desember 2016 tingkat produktivitas rata-rata sebesar 102,2%. Tingkat Produktivitas jam kerja mesin yaitu dapat dilihat pada tabel 2 dan tingkat produktivitas lama hari proses dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2 Produktivitas Jam Kerja mesin Periode Juli - Desember 2016**

Bulan	Jumlah jam kerja (1)	Total output(kg) (2)	Produktivitas (2/1)
Juli	372	8.508	22,87
Agustus	360	7.880	21,89
September	276	5.429	19,67
Oktober	336	6.605	19,66
November	324	6.988	21,57
Desember	360	6.251	17,37

Produktivitas jam kerja mesin pada bulan Juli merupakan target pengoperasian mesin, sehingga menjadi acuan dalam mencapai target proses produksi di bulan mendatang.

**Tabel 3. Produktivitas Lama Hari Proses Periode Juli - Desember 2016**

Bulan	Lama Hari Proses (hari) (1)	Total output (kg) (2)	Produktivitas (2/1)
Juli	31	8.508	274,45
Agustus	30	7.880	262,66
September	23	5.429	236,04
Oktober	28	6.605	235,89
November	27	6.988	258,81
Desember	30	6.251	208,36

Nilai produktivitas lama hari proses pada bulan Juli merupakan target pencapaian awal produksi sehingga menjadi patokan dalam mencapai proses produksi di bulan mendatang.

Rencana usulan perbaikan untuk peningkatan produktivitas di RPA adalah mengusulkan pemakaian bahan baku, jam kerja dan lama hari proses untuk menghasilkan produktivitas dengan skor 7. Untuk menghasilkan produk karkas sebanyak 6.251 kg per bulan di perlukan jam kerja 360 jam dan lama hari proses 30 hari dan penggunaan bahan baku 6.200 kg.

#### **Evaluasi Produktivitas**

Evaluasi ini untuk mengetahui sejauh mana tingkat produktivitas total yang dicapai perusahaan selama produksi.

**Tabel 4. Pengukuran produktivitas total Periode Juli - Desember 2016**

Periode	Produktivitas Total		
	Current	Previous	Index
Juli	104	-	-
Agustus	103	104	-0,96%
September	103	103	0%
Oktober	100	103	-2,91%
November	102	100	2%
Desember	101	102	0,98%

Pencapaian tingkat tertinggi produktivitas RPA selama proses yaitu mencapai 2% dan terendah -2,91%, oleh karena itu dilakukan usulan perbaikan yang meliputi penggunaan bahan baku, jam kerja mesin dan lama hari proses dengan mencapai skor 7, setelah dilakukan pengolahan data dan didapat hasil : jumlah bahan baku = 6.200 kg, jumlah jam kerja = 360 jam dan lama hari proses = 30 hari.

#### Analisis Indeks EPI

##### Kuisisioner

Penyebaran kuisisioner dilakukan untuk menentukan pembobotan, kuisisioner dibagikan kepada seluruh karyawan yang ada di lingkungan RPA dan ahli dalam bidang kimia lingkungan. Kuisisioner terdiri dari 2 jenis penilaian terhadap kesehatan manusia dan penilaian terhadap lingkungan. Variabel terdiri dari 5 zat kimia yaitu Bau, TSS, COD, BOD dan pH. Skala penilaian adalah 1-5, semakin besar nilainya, maka semakin besar pula akan bahaya yang ditimbulkan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Hasil uji validitas menggunakan metode alpha dengan jumlah responden (n) = 44 maka diperoleh nilai df = n-2 yaitu 42, menunjukkan bahwa hasil korelasi total lebih besar dari R-tabel (0,2512), baik untuk parameter kesehatan manusia dan parameter keseimbangan flora dan fauna. Hal ini menunjukkan bahwa kuisisioner yang dibuat valid, artinya kuisisioner mampu mengukur tingkat bahaya dari masing-masing parameter yang ditetapkan.

##### Indeks EPI

Dengan mangalikan bobot yaitu penyimpangan standar baku mutu dengan hasil analisa diperoleh Indeks EPI. Hasil perhitungan pada tabel 5. Untuk hasil analisa Bau, TSS, COD, BOD dan pH berada di atas baku mutu limbah sehingga nilai indeks EPI yang diperoleh juga negatif, artinya kadar tersebut dapat mencemari lingkungan. Nilai total indeks EPI perusahaan bernilai -47.173,7. Artinya kinerja lingkungan RPA masih di bawah standar baku mutu. Nilai EPI negative berarti pencemaran lingkungan yang terjadi masih tinggi.

**Tabel 5. Hasil perhitungan indeks EPI**

Variabel	Bobot (Wi)	Standar baku Mutu limbah cair	Hasil analisa	Penyimpangan (Pi)	Indeks EPI (Wi *Pi)
Bau	46,16	-	berbau	-	-
TSS	46,33	100 mg/L	123,57 mg/L	-23,57	-1.092,00
BOD	46,83	100 mg/L	347,14 mg/L	-247,14	-11.573,57
COD	46,83	300 mg/L	875,75mg/L	-575,75	-26.962,37
pH	46,66	6,0 – 9,0	5,96	0,04	1,87
Total Indeks EPI					-39.626,07

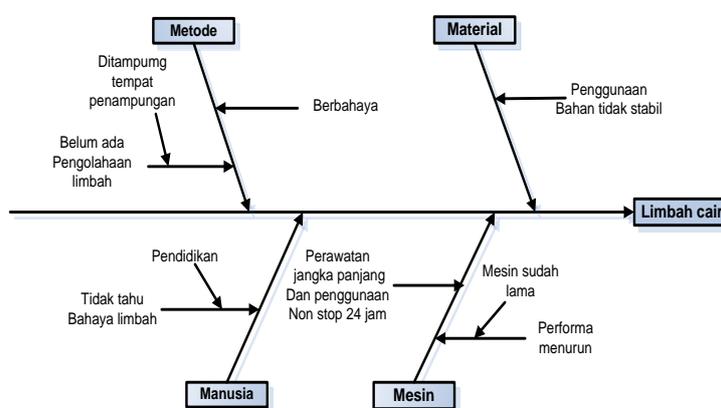
#### Identifikasi Permasalahan dan Penyebabnya

Permasalahan yang terjadi pada RPA dapat diidentifikasi menggunakan 5W+1H, seperti tabel di bawah ini :

**Tabel 6. Identifikasi 5W+1H**

5W+1H	Keterangan
What	Limbah cair
Why	- Kurang maksimal dalam pengolahan limbah cair - Belum sepenuhnya mengetahui akan bahaya limbah cair
Where	Proses pengolahan karkas
When	Selama proses produksi berjalan
Who	Rumah Pematongan Ayam
How	- Air limbah dibuang dalam keadaan suhu yang cukup panas - Tempat penampungan limbah belum sepenuhnya maksimal - Bau yang ditimbulkan sangat mengganggu kinerja tenaga kerja

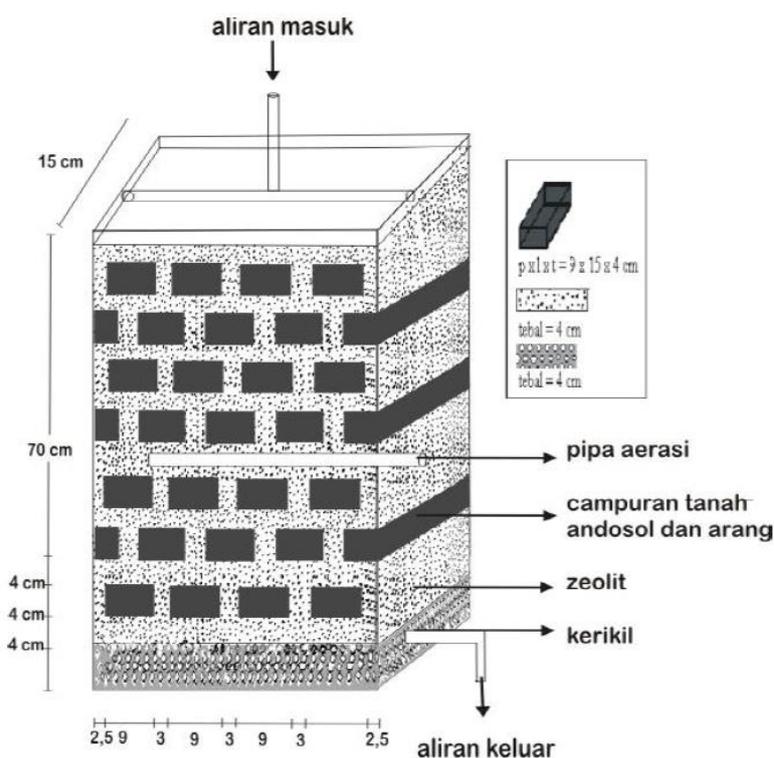
Dari permasalahan yang timbul dapat diketahui penyebabnya menggunakan diagram sebab akibat (*Cause Effect Diagram*) sebagai berikut :



**Gambar 1. Cause Effect Diagram**

**Analisis Rencana Implementasi**

Implementasi yang digunakan yaitu dengan sistem *Multi Soil Layering* (MSL). Sistem MSL terbuat dari bak sedimentasi berukuran (panjang x lebar x tinggi) 50 cm x 15 cm x 70 cm dengan kran alir pada bagian bawah disiapkan. Dasar bak diisi dengan batu kerikil (berdiameter 5-10 mm) dengan ketinggian 4 cm, seluruh permukaan batu kerikil ditutup dengan net. Lapisan kedua diisi dengan zeolit (diameter 1-2 mm) sampai ketinggian 4 cm, empat buah bingkai triplek masing-masing dengan dimensi (4 cm X 9 cm x 15 cm) dipasang sejajar pada jarak masing-masing 3 cm, bagian dalam triplek dilapisi dengan plastik net halus yang dapat membungkus blok-blok lapisan campuran tanah. Campuran tanah dan arang tempurung kelapa dengan perbandingan 1:1 (volume) diisi ke dalam bingkai triplek, kemudian dipadatkan. Pada lapisan ke-4 dan ke-5 dipasangkan pipa aerasi (diameter 1,5 cm) jarak antar lubang 0,5 cm, dengan menggunakan sistem ini dapat menurunkan kadar zat kimia BOD sebesar 69,22%, COD sebesar 84,63%, TSS 5, 42%, dan dapat meningkatkan kadar zat kimia pH antara 6,0 – 7,0 disebabkan semakin berkurangnya proses biologis dan kimiawi dalam limbah yang dapat menghasilkan asam-asam organik. Setelah dilakukan penghitungan, nilai indeks EPI BOD dapat berkurang sebesar -4.923,71, COD -8.163,87, TSS -977,8. Berikut adalah gambar instrumen sistem MSL :



**Gambar 2. Pengolahan limbah cair dengan sistem MSL**

(Sumber : Irmanto dkk, 2012)

**Tabel 7. Hasil perhitungan perbaikan indeks EPI**

Variabel	Bobot (Wi)	Standar baku Mutu limbah cair	Hasil analisa	Penyimpangan n (Pi)	Indeks EPI (Wi *Pi)
Bau	46,16	-	berbau	-	-
TSS	46,33	100 mg/L	117,22 mg/L	-17,22	-797,80
BOD	46,83	100 mg/L	205,14 mg/L	-105,14	-4.923,71
COD	46,83	300 mg/L	474,33 mg/L	-174,33	-8.163,87
pH	46,66	6,0 – 9,0	5,96	0,04	1,87
Total Indeks EPI					-13.883,52

#### 4. KESIMPULAN

1. Hasil evaluasi produktivitas total perusahaan dapat dikatakan belum mencapai target karena pada bulan Oktober masih terjadi penurunan produktivitas yang cukup signifikan, sehingga usulan perbaikan untuk peningkatan produktivitas di RPA adalah mengoptimalkan pemakaian bahan baku, jam kerja dan lama hari proses.
2. Untuk menghasilkan produk karkas sebanyak 625.100 kg per bulan di perlukan jam kerja 727 jam, lama hari proses 30 hari dan penggunaan bahan baku 620 kg.
3. Besarnya indeks EPI adalah -39.626,07 menunjukkan tingkat kinerja lingkungan pada perusahaan rendah dan kandungan zat kimia dalam limbah cair melebihi standar baku mutu.
4. Untuk meminimalisir kadar limbah cair yaitu dengan implementasi sistem MSL. Sistem ini dapat menurunkan indek EPI sebesar 185,4 % kadar zat kimia BOD sebesar 69,22%, COD sebesar 84,63%, TSS 5, 42%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abrianto, 2015, *Analisis Produktivitas Pabrik Spiritus Dengan Metode Objective Matrix dan Green Productivity Di PT. Madu Baru*, Skripsi, Teknik Industri, IST AKPRIND, Yogyakarta.
- APO, 2001, *Green Productivity Training Manual*, Asian Productivity Organization, Tokyo.

- APO,2011, *Achieving Higher Productivity Through Green Productivity*, Asian Productivity Organization, Tokyo.
- Irmanto, dkk., 2012, *Optimasi Penurunan COD, BOD, dan TSS Limbah Cair Industri Etanol Menggunakan Metode Multi Soil Layering*, Unsoed.
- Parung, J.,1999, *Analisis Produktivitas*, Laboratorium Analisis Perencanaan Kerja Dan Ergonomi Ubaya, Surabaya.
- Singgih, M. L., 2012, *Implementasi Green Productivity sebagai Upaya untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kinerja Lingkungan*, ITS.