

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS PENGURANGAN LIMBAH DENGAN METODE *MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT)* DAN *TECHNIQUE OF ORDER PREFERENCE BY SIMILIARY TO IDEAL* SOLUTION (TOPSIS)

(Studi Kasus : UKM Batik Supriyarso)



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan oleh:
Awaludin Nugroho Wisnu Murti
D 600.130.095

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN PRIORITAS PENGURANGAN LIMBAH DENGAN METODE *MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT)* DAN *TECHNIQUE OF ORDER PREFERENCE BY SIMILARY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)*

(Studi Kasus : UKM Batik Supriyarso)

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Sabtu, 15 A
Tanggal : 15 April 2017

Disusun Oleh:

Nama : Awaludin Nugroho Wisnu Murti
NIM : D 600.130.095
Jur/Fak : Teknik Industri/Teknik

Mengesahkan:

Dosen Pembimbing



(Ida Nursanti ST, M.Eng.Sc)

HALAMAN PERSETUJUAN

PENENTUAN PRIORITAS PENGURANGAN LIMBAH DENGAN METODE *MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT)* DAN *TECHNIQUE OF ORDER PREFERENCE BY SIMILIARY TO IDEAL* *SOLUTION (TOPSIS)*

(Studi Kasus : UKM Batik Supriyarso)

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Dihadapan Dewan Penguji

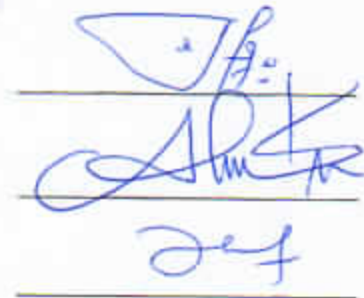
Hari/Tanggal : Sabtu, 15 April 2017
Jam : 10.00 - 12.00

Menyetujui :

Nama

Tanda Tangan

1. Ida Nursanti, ST., M.Eng.Sc
(Ketua)
2. A. Kholid Al-Ghafari ST., MT.
(Penguji I)
3. Hafidh Munawir ST., M.Eng.
(Penguji II)



Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Industri



(Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D)



(Eko Setiawan ST., MT., Ph.D)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 1 April 2017



Awaludin Nugroho Wisnu Murti

HALAMAN MOTO

“Sesungguhnya setelah kesulitan pasti ada kemudahan”

(Qs. Al-Insyirah: 6)

“Janganlah berputus asa dari rahmat Allah, sebab tidak ada orang yang berputus
asa dari rahmat Allah kecuali orang kafir”

(Qs. Yusuf: 87)

“Do or do not, there is no try”

(Master Yodha)

“Hope is a good things, maybe the best of things and no good things ever dies”

(Andy Drufesne)

“Anda tidak bisa dikatakan gagal sebelum menyerah, kegagalan adalah titik ketika
anda menyerah”

(Penulis)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat terselesaikan, Penulis Persembahkan tugas akhir ini teruntuk:

1. Bapak dan Ibu yang telah memberi Doa, Semangat, Motivasi dan banyak hal yang takkan mungkin terbalaskan oleh penulis.
2. Adik-adik dan keluarga besar penulis yang telah memberi dukungan dalam kelancaran kuliah dan tugas akhir penulis.
3. Ibu Ida Nursanti ST., M.Eng. Sc Selaku Dosen Pembimbing penulis.
4. Almamater dan teman teman yang tak terhingga jasa selama perkuliahan.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji dan Syukur bagi kehadiran Allah SWT yang atas berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik, lancar dan tanpa halangan yang berarti

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari akan banyaknya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kata pengantar ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sumarjono Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Eko Setiawan Ph.D selaku ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Ida Nursanti ST. M.Eng.,Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan selama penulisan tugas akhir.
4. Pihak UKM Batik Supriarso, Laweyan, Surakarta yang telah memberi izin tempat observasi penelitian tugas akhir.
5. Laboratorium Teknik Industri Fakultas Teknik UMS yang telah memberikan support peralatan penunjang penelitian.
6. Sahabat seperjuangan yang namanya takkan cukup tertulis dalam kata pengantar ini.

Semoga Allah SWT memberi balasan yang besar atas budi baik, dukungan dan ketulusan kepada beliau-beliau diatas.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini mungkin masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh sebab itu penulis dengan lapang dada menerima dan mengharapkan saran dan kritik yang membangun.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surakarta, April 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAKSI	xiii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Batik.....	7
2.1.1. Sejarah Batik	7
2.1.2. Jenis Batik Menurut Teknik Pembuatan	9
2.1.3. Jenis Batik Menurut Asal Pembuatan	10
2.2. Limbah	10
2.2.1. Limbah Berdasarkan Asalnya	11
2.2.2. Limbah Berdasarkan Karakteristik Zat	13
2.2.3. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).....	18
2.3. <i>Operation Process Chart</i> (OPC).....	19

2.3.1. Prinsip Prinsip Pembuatan Operation Process Chart (OPC) ..	19
2.3.2. Analisa dalam Operation Process Chart (OPC)	20
2.3.3. Lambang dan Contoh Operation Process Chart (OPC).....	21
2.4. <i>Multi Criteria Decission Analysis</i> (MCDA).....	22
2.5. <i>Multi Attribute Utility Theory</i> (MAUT).....	23
2.6. <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i> (TOPSIS)	25
2.7. <i>Tinjauan Pustaka</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1. Obyek Penelitian.....	32
3.2. Prosedur Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PENGOLAHAN DATA	37
4.1. Pengumpulan Data	37
4.1.1. Pengumpulan Data Proses Kerja	37
4.1.2. Pengumpulan Data Waktu Proses	38
4.1.3. Identifikasi Jenis Limbah	41
4.1.4. Operation Process Chart (OPC)	42
4.2. Pengolahan Data	42
4.2.1. Klasifikasi Limbah yang dihasilkan	42
4.2.2. Perhitungan Jumlah Limbah Berdasarkan Klasifikasi	44
4.2.3. Pengolahan Data Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT)	45
4.2.4. Pengolahan Data Menggunakan Metode Technique of Order Preference by Similiarity to Ideal Solution (TOPSIS)	49
4.3. Analisa Data.....	54
4.3.1. Analisa Data Hasil Perhitungan Metode Multi Attribute Utility Theory	54
4.3.2. Analisa Data Hasil Perhitungan Metode Technique of Order Preference by Similiarity to Ideal Solution	55
4.3.3. Penentuan Prioritas Pengurangan Limbah	55
4.3.4. Usulan Perbaikan.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar BOD dan COD Menurut Perda Jateng.....	15
Tabel 2.2 Lambang pada OPC	21
Tabel 2.3 Tinjauan Pustaka	29
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Perhitungan Waktu Proses Pengecapan	39
Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Perhitungan Waktu Proses Pewarnaan.....	39
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Perhitungan Waktu Proses Pelorotan.....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Waktu Proses Pelorotan	40
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Waktu Proses Finishing	41
Tabel 4.6 Jenis Limbah Berdasarkan Proses Kerja.....	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Limbah Cair	43
Tabel 4.8 Klasifikasi Limbah.....	43
Tabel 4.9 Jumlah Limbah Berdasarkan Proses dan Klasifikasi	45
Tabel 4.10 Jumlah Limbah Berdasarkan Jenis Klasifikasi	45
Tabel 4.11 Matriks Keputusan Metode MAUT	46
Tabel 4.12 Nilai Maksimasi Kriteria.....	46
Tabel 4.13 Matriks Normalisasi (R).....	47
Tabel 4.14 Bobot (W) masing-masing kriteria/proses kerja	47
Tabel 4.15 Matriks Ternormalisasi Terbobot (V)	48
Tabel 4.16 Matriks Keputusan Metode TOPSIS.....	49
Tabel 4.17 Matriks Ternormalisasi (R) Metode TOPSIS	50
Tabel 4.18 Bobot (W) masing-masing kriteria/proses kerja	51
Tabel 4.19 Matriks Ternormalisasi Terbobot (V)	51
Tabel 4.20 Hasil perhitungan Solusi Ideal (A^+) dan Anti Ideal (A^-).....	52
Tabel 4.21 Hasil perhitungan Jarak Alternatif dan Solusi Ideal (d_i^+)	53
Tabel 4.22 Hasil perhitungan Jarak Alternatif dan Solusi Anti Ideal (d_i^-).....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tingkat Limbah Berdasarkan pH	15
Gambar 2.2 Contoh OPC	21
Gambar 2.3 Utilitas Metode MAUT	24
Gambar 2.4 Contoh Permasalahan dengan Penyelesaian TOPSIS	26
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	33
Gambar 4.1 OPC Proses Produksi Batik Cap	43

ABSTRAKSI

Batik merupakan salah satu komoditi kain populer dan cukup menjanjikan, akan tetapi dalam perkembangannya batik mengalami berbagai tantangan salah satunya dalam aspek lingkungan. Penelitian ini dilakukan di Usaha Kecil Menengah (UKM) Supriarso di Kampoeng Batik Laweyan Surakarta. Langkah penelitian ini pertama menggambarkan proses produksi dalam bentuk *Operation Process Chart* (OPC), selanjutnya limbah yang dihasilkan oleh proses produksi diidentifikasi dan diklasifikasikan menjadi limbah padat non bahan berbahaya dan beracun, limbah padat bahan berbahaya dan beracun (B3), limbah cair dan limbah cair berbahaya. Langkah terakhir adalah menentukan prioritas limbah yang harus dikurangi dengan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) dan *Technique of Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hasil dari penelitian ini menunjukkan gambaran nyata proses produksi dalam bentuk *Operation Process Chart* (OPC), sedangkan hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) dan *Technique of Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS) serupa menunjukkan bahwa limbah yang harus diprioritaskan untuk dikurangi adalah berturut-turut: limbah cair, limbah padat B3, limbah padat non-B3 dan yang terakhir limbah cair berbahaya. Penelitian ini menghasilkan beberapa usulan perbaikan kepada UKM antara lain pemberlakuan aturan baku pengurangan limbah dan pengurangan limbah jenis cair yang menjadi prioritas pengurangan.

Kata Kunci : *Batik, Limbah, Prioritas.*

ABSTRACT

Batik is one of the fabric's popular commodity and quite promising, but in its development batik face the various challenges, one of them is the environmental aspect. This research was done in small and medium enterprises Supriarso in Kampoeng Batik Surakarta. First step in this research is describes the production process with *Operation Process Chart* (OPC), in the next step the waste that generated by the production process are identified and classified into solid waste non- hazardous and toxic substance, solid waste hazardous and toxic substance, wastewater and hazardous wastewater. The last step is determines the priority of waste should be reduced by the method of *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) and *Technique of Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS). The results of this study show a real picture of the production process in the form of *Operation Process Chart* (OPC), while the result of the calculation using *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) and *Technique of Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS) is similar to show that waste should be prioritized to be reduced is successively: liquid waste, solid waste hazardous and toxic substance, solid waste non- hazardous and toxic substance and the last one hazardous liquid waste. This research resulted in some of the proposed improvements to SMEs include the application of standard rules of production and waste water reduction be priority reductions

Keywords: *Batik, Waste, Priority*