

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya maka penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Tidak lupa shalawat serta salam kita haturkan pada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Strata satu (S-1) di Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Setelah melewati berbagai kesulitan yang dihadapi, terutama keterbatasan kemampuan penulis, skripsi ini dapat diselesaikan berkat adanya bantuan dari semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Murti Astuti, MSIE. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan waktu dan segala kebaikan, bimbingan, dan arahan yang telah diberikan kepada penulis untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II dan Sekretaris Program Studi Teknik Industri atas waktu dan segala kebaikan, bimbingan, arahan, yang telah diberikan kepada penulis untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
3. Bapak Nasir Widha Setyanto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri atas dukungan, memberikan masukan, dan arahan kepada penulis.
4. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Ketua Konsentrasi Dasar Keahlian Manajemen Sistem Industri yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis.
5. Orang tuaku, (Alm) April Lis Doko dan Suratmi, Dewi Kusumawati, Mbah Utu (Hj. Maemunah), serta seluruh keluarga tercinta atas perhatian, kasih sayang, doa, dan semangat yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Mochamad Choiri, MT. selaku Dosen Pengamat atas saran, bantuan, bimbingan, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
7. Bapak Hary Sudjono, ST., MT. selaku Dosen Pengamat atas saran, bantuan, bimbingan, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
8. Ibu Wifqy Azlia, ST., MT. selaku Dosen Pengamat atas saran, bantuan, bimbingan, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

9. Ibu Lely Riawati, ST., MT. selaku Dosen Pengamat atas saran, bantuan, bimbingan, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
10. Bapak Ir. Masduki, MM., Bapak Prof. Ir. Sudjito., Ph.D., dan Bapak Ir. Sugiarto, MT., selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan saran dan nasihat kepada penulis.
11. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri yang telah banyak memberikan semangat, bantuan, serta ilmu kepada penulis.
12. Bapak H.M. Andriyan Sembodo, SH., MH. selaku Manajer KUD Batu yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di KUD Batu.
13. Bapak Winarno, Ibu Mamak, Bapak Nowo Hadi, Bapak Wasiran, Bapak Muladi, Ibu Susi, Ibu Debi, Ibu Muslikah, Petugas Pos Penampungan, beserta karyawan-karyawan KUD Batu lainnya atas bantuan yang telah diberikan sampai terselesaikannya tugas ini.
14. Sahabatku, Ais, Amel, Desty, Andika Dewi yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta sebagai pendengar yang baik dan memberikan saran bagi penulis.
15. Saudaraku Anak Unggulan Teknik Industri 2008 (AUTIS'08) terima kasih atas dukungan, semangat, serta motivasi yang telah diberikan.
16. Mas Reza, Pak Parmono dan Mbak Iva atas kesabaran dan bantuan dalam persiapan dan kelengkapan berkas selama seminar hingga skripsi ini selesai.
17. Yudha Wisnu seseorang yang senantiasa memberi motivasi dan keluarga, atas bantuan, doa dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.
18. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi dan skripsinya, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam setiap langkah tidak lepas dari kesalahan. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran sangat diharapkan. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, 13 Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Asumsi – Asumsi	4
1.6 Tujuan Penelitian	4
1.7 Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Gambaran Umum KUD “BATU”	5
2.1.1 Sejarah KUD “BATU”	5
2.1.2 Tujuan KUD “BATU”	6
2.1.3 Bidang Usaha KUD “BATU”	6
2.1.4 Struktur Organisasi KUD “BATU”	8
2.2 Proses Produksi	9
2.2.1 Bahan Baku Produksi	10
2.2.2 Peralatan Produksi	11
2.2.3 Proses Pengolahan	12
2.3 Penelitian Terdahulu	15
2.4 Produktivitas	17
2.4.1 Produktivitas Parsial	18
2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	18
2.6 Wahana Peningkatan Produktivitas	19

2.7 Faktor Lingkungan Kerja.....	20
2.7.1 Kebisingan	20
2.7.1.1Macam-macam Sumber Kebisingan	21
2.7.1.2 Ambang Batas Kebisingan	22
2.7.1.3 Pengaruh Kebisingan Terhadap Kesehatan Pekerja	22
2.7.1.4 Pengendalian Kebisingan	23
2.7.2 Pencahayaan	23
2.7.2.1 Kualitas Pencahayaan	24
2.7.3 Temperatur	25
2.7.3.1 Kenyamanan Suhu (<i>Thermal Comfort</i>).....	26
2.7.4 Sirkulasi Udara (ventilasi)	27
2.7.5 Bau-Bauan	28
2.7.6 Getaran Mekanis	28
2.8 Siklus Produktivitas	28
2.9 Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i>	29
2.9.1 Prinsip-prinsip Dasar AHP	29
2.9.2Penyusunan Struktur Hirarki Keputusan	31
2.10Matriks Perbandingan Berpasangan	31
2.11 <i>Fuzzy</i>	35
2.11.1 <i>Fuzzy AHP</i>	35
2.11.2 Representasi <i>Fuzzy AHP</i>	36
2.11.3 Algoritma <i>Fuzzy AHP</i>	36
2.12 <i>Defuzzifikasi</i>	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Jenis Penelitian	38
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.3 Tahap Identifikasi Awal	38
3.4 Metode Pengumpulan Data	39
3.5 Sumber Data	40
3.6 Langkah - Langkah Penelitian	40
3.7 Diagram Alir Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1Pengumpulan Data	45
4.1.1 Pengumpulan Data <i>Matriks Pairwise Comparison</i>	45

4.1.2 Pengisian Kuisisioner	46
4.1.3 Pemilihan dan Pendefinisian Skor Penilaian	47
4.2 Hasil Pengisian Kuesioner AHP	48
4.3 Pengolahan Data	49
4.3.1 Pengolahan Data Kuisisioner Dengan <i>Matriks Pairwise Comparison</i>	50
4.4 Perhitungan Penentuan Bobot Untuk Kriteria	56
4.4.1 Fuzzifikasi Terhadap Hasil Penelitian Untuk Tiap Responden.....	56
4.4.2 Defuzzifikasi Dan Perhitungan Bobot Untuk Kriteria.....	59
4.5 Pengolahan Data Untuk Sub Faktor Lingkungan Kerja Pada Kud “Batu”	61
4.5.1 Hasil Pengisian Kuisisioner	61
4.5.2 Pengolahan Data Untuk Sub factor Dari Lingkungan Kerja	63
4.5.2.1 Pengolahan Data Kuesioner Dengan <i>Matriks Pairwise Comparison</i>	64
4.6 Perhitungan Penentuan Bobot Untuk Kriteria	71
4.6.1 Fuzzifikasi terhadap hasil penelitian untuk tiap responden	71
4.6.2 Defuzzifikasi dan perhitungan bobot untuk kriteria	74
4.7 Identifikasi Penyebab dan Usulan Perbaikan Untuk Prioritas Perbaikan Subfaktor Lingkungan Kerja	78
4.7.1 Penyebab Subfaktor Sirkulasi Udara (Ventilasi)	78
4.7.2 Penyebab Subfaktor Bau- bauan	79
4.7.3 Penyebab Subfaktor Kebisingan	80
BAB V PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Data permintaan konsumen dan jumlah output produk KSB 140 ml	2
Tabel 2.1	Syarat Mutu Susu Segar KUD “BATU”	13
Tabel 2.2	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan	16
Tabel 2.3	Indeks Nilai Random	34
Tabel 4.1	Definisi Skor Penilaian	47
Tabel 4.2	Hasil Kuesioner Kriteria Penentuan Rendahnya Produktivitas	50
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Nilai Importance Responden 1	50
Tabel 4.4	Nilai <i>Random Index</i> (RI)	52
Tabel 4.5	Hasil Kuesioner Kriteria Penentuan Rendahnya Produktivitas	52
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Nilai Importance Responden 2	52
Tabel 4.7	Hasil Kuesioner Kriteria Penentuan Rendahnya Produktivitas	53
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Nilai Importance Responden 3	54
Tabel 4.9	Hasil Kuesioner Kriteria Penentuan Rendahnya Produktivitas	55
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Nilai Importance Responden 4	55
Tabel 4.11	Matriks <i>Fuzzy AHP</i> Responden 1	56
Tabel 4.12	Matriks <i>Fuzzy AHP</i> Responden 2	57
Tabel 4.13	Matriks <i>Fuzzy AHP</i> Responden 3	57
Tabel 4.14	Matriks <i>Fuzzy AHP</i> Responden 4	57
Tabel 4.15	<i>Lower, Middle, Upper</i> Responden 1	58
Tabel 4.16	<i>Lower, Middle, Upper</i> Responden 2	58
Tabel 4.17	<i>Lower, Middle, Upper</i> Responden 3	58
Tabel 4.18	<i>Lower, Middle, Upper</i> Responden 4	59
Tabel 4.19	<i>Matriks Geo Mean Gabungan Untuk Lower</i>	59
Tabel 4.20	<i>Matriks Geo Mean Gabungan Untuk Middle</i>	59
Tabel 4.21	<i>Matriks Geo Mean Gabungan Untuk Upper</i>	60
Tabel 4.22	Matriks <i>Importance Fuzzy</i>	60
Tabel 4.23	Hasil Pembobotan	61
Tabel 4.24	Hasil Kuesioner Subfaktor Lingkungan Kerja	64
Tabel 4.25	Hasil Perhitungan Nilai Importance pada Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 1	64
Tabel 4.26	Nilai <i>Random Index</i> (RI)	66

Tabel 4.27	Hasil Kuesioner Subfaktor Lingkungan Kerja	66
Tabel 4.28	Hasil Perhitungan Nilai Importance pada Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 2	67
Tabel 4.29	Hasil Kuesioner Subfaktor Lingkungan Kerja	68
Tabel 4.30	Hasil Perhitungan Nilai Importance pada Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 3	68
Tabel 4.31	Hasil Kuesioner Subfaktor Lingkungan Kerja	69
Tabel 4.32	Hasil Perhitungan Nilai Importance pada Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 4	70
Tabel 4.33	Matriks <i>Fuzzy</i> AHP Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 1	71
Tabel 4.34	Matriks <i>Fuzzy</i> AHP Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 2	72
Tabel 4.35	Matriks <i>Fuzzy</i> AHP Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 3	72
Tabel 4.36	Matriks <i>Fuzzy</i> AHP Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 4	72
Tabel 4.37	<i>Lower, Middle, Upper</i> Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 1	73
Tabel 4.38	<i>Lower, Middle, Upper</i> Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 2	73
Tabel 4.39	<i>Lower, Middle, Upper</i> Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 3	74
Tabel 4.40	<i>Lower, Middle, Upper</i> Subfaktor Lingkungan Kerja Responden 4	74
Tabel 4.41	<i>Matriks Geo Mean Gabungan</i> Subfaktor Lingkungan Kerja Untuk <i>Lower</i>	75
Tabel 4.42	<i>Matriks Geo Mean Gabungan</i> Subfaktor Lingkungan Kerja Untuk <i>Middle</i>	75
Tabel 4.43	<i>Matriks Geo Mean Gabungan</i> Subfaktor Lingkungan Kerja Untuk <i>Upper</i>	76
Tabel 4.44	Matriks Subfaktor Lingkungan Kerja <i>Importance Fuzzy</i>	76
Tabel 4.45	Hasil Pembobotan Subfaktor Lingkungan Kerja	77

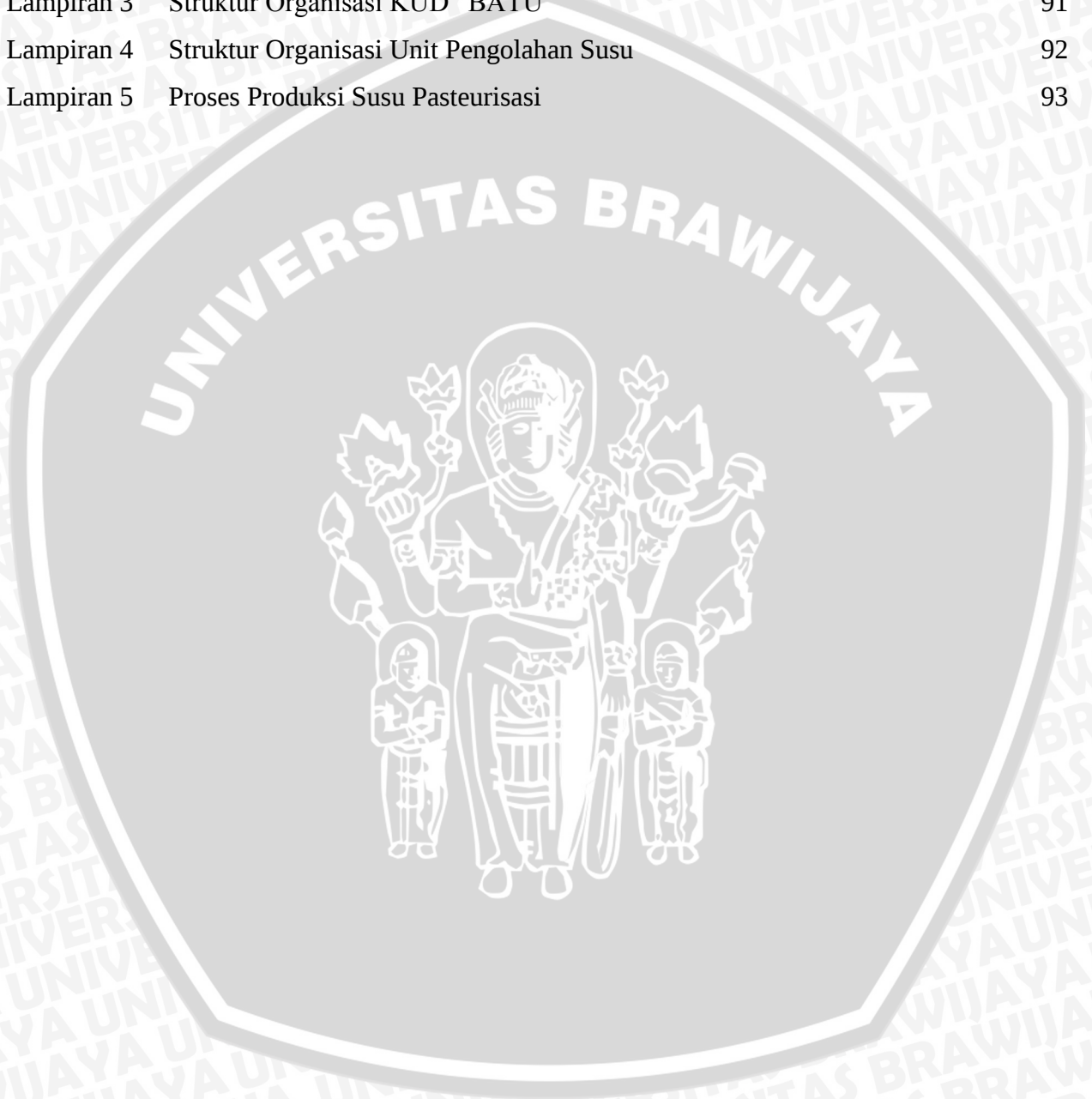
DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Proses Produksi Susu Pasteurisasi	14
Gambar 2.2	Model Produktivitas	17
Gambar 2.3	Siklus Produktivitas	29
Gambar 2.4	Matriks Perbandingan Berpasangan	32
Gambar 2.5	Perkalian Matriks dengan Bobot	34
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	43
Gambar 4.1	Struktur Hirarki	45
Gambar 4.2	Struktur Hierarki Faktor dan Sub Faktor yang mempengaruhi produktivitas	77
Gambar 4.3	<i>Exhaust ventilator</i>	79
Gambar 4.4	Masker	80
Gambar 4.5	<i>Earplug</i>	81



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kuesioner AHP Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	89
Lampiran 2	Kuesioner AHP Subfaktor yang Mempengaruhi Produktivitas	90
Lampiran 3	Struktur Organisasi KUD “BATU”	91
Lampiran 4	Struktur Organisasi Unit Pengolahan Susu	92
Lampiran 5	Proses Produksi Susu Pasteurisasi	93



RINGKASAN

Desy Lis Rahmawati, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2012. *Analisis Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Dengan Menggunakan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) (Studi Kasus KUD Batu)*, Dosen Pembimbing: Murti Astuti dan Arif Rahman.

KUD Batu merupakan jenis koperasi yang memproduksi susu pasteurisasi. Dalam menjalankan produksinya, KUD Batu mengalami permasalahan yaitu tidak dapatnya memenuhi permintaan dari konsumen sesuai dengan jumlah permintaan. Sehingga dapat dikatakan bahwa produktivitas pada KUD Batu kurang efisien yang disebabkan oleh beberapa faktor. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada analisis faktor- faktor yang mempengaruhi produktivitas dengan menggunakan metode FAHP.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsep *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). Konsep FAHP itu sendiri merupakan pengintegrasian dari Fuzzy dan juga AHP. Faktor- faktor yang mempengaruhi produktivitas KUD Batu diambil dari hasil wawancara dan observasi lapangan yang kemudian akan digunakan untuk membuat kuesioner AHP. Metode AHP disini digunakan untuk mengetahui penilaian masing- masing faktor berdasarkan tingkat kepentingannya oleh beberapa responden. Penilaian dari beberapa responden dengan AHP tersebut akan dijadikan menjadi satu dengan menggunakan Fuzzy. Representasi dari Fuzzy disini yaitu berupa *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang nantinya akan dapat menghasilkan peringkat dan juga bobot dari masing- masing faktor tersebut.

Berdasarkan hasil dari FAHP maka didapatkan peringkat dan juga bobot dari masing- masing faktor tersebut. Peringkat pertama yaitu faktor lingkungan kerja dengan bobot 78,05%, kedua K3 (15,52%), ketiga peralatan (5,79%), keempat operator (0,62%). Karena faktor yang memiliki bobot dan peringkat tertinggi yaitu faktor lingkungan kerja maka faktor ini di *breakdown* kembali menjadi beberapa subfaktor dan didapatkan hasil dari perhitungan FAHP yaitu dengan peringkat pertama subfaktor sirkulasi udara (67,47%), kedua bau- bauan (15,07%), ketiga kebisingan (9,03%), keempat temperatur (5,03%) dan terakhir pencahayaan (3,14%). Berdasarkan hasil dari perhitungan FAHP maka rekomendasi perbaikan yang diusulkan dalam penelitian ini antara lain dengan menambahkan APD (Alat Pelindung Diri) kepada operator berupa *earplug* untuk mengurangi kebisingan dan masker untuk meminimalisir bau- bauan yang timbul dari lantai produksi, merubah sistem ventilasi pada lantai produksi dengan sistem ventilasi terpusat agar sirkulasi udara berjalan lebih lancar, pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP), serta lebih memperhatikan tata letak lantai produksi sesuai dengan persyaratan *Good Manufacturing Process* (GMP) agar dapat meningkatkan produktivitas pada KUD batu khususnya pada unit KSB agar lebih efisien sehingga dapat memenuhi permintaan dari konsumen sesuai dengan jumlah permintaan.

Kata Kunci: *Produktivitas, Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) , Lingkungan Kerja*

SUMMARY

Desy Lis Rahmawati, Departement of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, July 2012. *Analysis of Factors Affecting Productivity Using Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) (Case Study at KUD Batu)*, Academic Supervisor: Murti Astuti and Arif Rahman.

KUD Batu is a type of cooperative that produces pasteurized milk. In carrying out its production, KUD Batu experiencing the problem of inability to meet the consumers demands according to the number of demands. It can be said that the productivity's efficiency in KUD Batu is low because of several factors. Based on these problems, this research purpose is to analyze the factors that affect the productivity by using FAHP method.

The method used in this study is Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). FAHP itself is a concept of integration between fuzzy and AHP. Factors that affect the productivity of KUD Batu are taken from interviews and field observations which then will be used to make AHP questionnaire. AHP method is used to determine the valuation of each factor based on the importance level by some respondents. Assessment of some respondents using the AHP will be made into one by using the Fuzzy. Representation of Fuzzy used is a Triangular Fuzzy Number (TFN) which will be able to produce the rankings and also the weight of each factor.

Based on the results from FAHP, it showed ranked and also the weight of each factor. The first rank is the work environment factors with 78.05% weight, second is the K3 (15.52%), third is the equipment (5.79%), and fourth is the operator (0.62%). Because the factor that have the highest weighting and ranking is work environment, then this factor must be breakdown into some subfactors. The results showed from FAHP calculation that subfactor which ranked first is the air circulation (67.47%), second is the odors (15.07%), third is the noise (9.03%), fourth is the temperatures (5.03%) and last is the lighting (3.14%). Based on the results from the FAHP calculation, the improvement recommendations proposed in this study, among others, are by adding PPE (Personal Protective Equipment) to the operator in the form of earplugs to reduce noise and masks to minimize odors arising from the production floor, change the ventilation system on the production floor into a centralized ventilation system for air circulation to run more smoothly, making Standard Operating Procedure (SOP), as well as give more attention to the production floor layout according to Good Manufacturing Process (GMP) in order to improve productivity in KUD Batu , especially at KSB unit to be more efficient so that it can meet the consumers' demand according to the number of requests.

Keywords: Productivity, Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), Work Environment.