



**PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DI PROSES
PRODUKSI DENGAN METODE *DMAIC, VALUE
STREAM MAPPING* DAN OTOMATISASI PADA
INDUSTRI *MANUFACTURING OIL SEAL***

TESIS

OLEH

SARJONO

55322110029

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DI PROSES
PRODUKSI DENGAN METODE *DMAIC, VALUE
STREAM MAPPING* DAN OTOMATISASI PADA
INDUSTRI *MANUFACTURING OIL SEAL***

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana pada Program Studi Magister Teknik Industri**

OLEH

SARJONO

55322110029

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

PENGESAHAN TESIS

Judul : **Peningkatan Produktivitas Di Proses Produksi Dengan Metode *DMAIC*, *Value Stream Mapping* Dan Otomatisasi Pada Industri *Manufacturing Oil Seal*.**

Nama : Sarjono

NIM : 55322110029

Program Studi : Magister Teknik Industri

Tanggal : 15 Februari 2024



UNIVERSITAS
(Dr. Hernadewita, ST., M.Si.)

MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT)



(Dr. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU)

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh:

Nama : Sarjono
NIM : 55322110029
Program Studi : Magister Teknik Industri

Dengan judul, "**Peningkatan Produktivitas Di Proses Produksi Dengan Metode DMAIC, Value Stream Mapping Dan Otomatisasi Pada Industri Manufacturing Oil Seal**", telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tanggal 12 Februari 2024 didapatkan nilai persentase sebesar 21%.

Jakarta, 15 Februari 2024

Administator Trunitin



(Miyono, S.Kom)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : **Peningkatan Produktivitas Di Proses Produksi Dengan Metode *DMAIC, Value Stream Mapping* Dan Otomatisasi Pada *Industri Manufacturing Oil Seal***

Nama : Sarjono

NIM : 55322110029

Program : Fakultas Teknik - Program Studi Magister Teknik Industri

Hasil penelitian dan karya saya ini didasarkan pada studi literatur, penelitian sebelumnya, dan kontribusi saya sendiri di bawah bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditunjuk melalui Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri di Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Magister (S2) dalam program serupa di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil analisis yang digunakan telah secara jelas dicantumkan sumbernya dan dapat diverifikasi keabsahannya.

Jakarta, 15 Februari 2024



(Sarjono)

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sarjono
NIM : 55322110029
Program Studi/ Jurusan : Magister Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya Ilmiah : Tesis

Tesis S2 yang belum dipublikasikan telah terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Menteng, dan dapat diakses oleh publik. Namun, penting untuk dicatat bahwa hak cipta tetap berada pada pengarang sesuai dengan peraturan Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan dapat dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya boleh dilakukan dengan izin pengarang dan harus mengikuti norma ilmiah untuk mencantumkan sumbernya.

Untuk melakukan duplikasi atau penerbitan sebagian atau seluruh tesis, izin harus diperoleh dari Direktur Program Pascasarjana UMB.

Jakarta, 15 Februari 2024



(Sarjono)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas limpahan karunia-Nya yang berupa kekuatan rahmat, ketabahan dan kesabaran dalam menghadapi segala kendala yang menjadi penghambat dalam penyusunan karya ilmiah ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya ilmiah ini berupa Tesis yang berjudul “**Peningkatan Produktivitas Di Proses Produksi Dengan Metode DMAIC, Value Stream Mapping Dan Otomatisasi Pada Industri Manufacturing Oil Seal**”.

Penulisan Tesis ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Magister Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, Jakarta. Penulisan karya ilmiah ini dapat tersusun dengan baik berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis memberikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Hernadewita, ST., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan, sehingga Tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Prof. Dr. Andriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan dan fasilitas pada Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
4. Dr. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU. selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan, arahan dan membagi ilmu yang bermanfaat dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Dr. Bonivasius Prasetya Ichiarto, M.Eng selaku Penguji yang telah memberikan koreksi, bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan Tesis ini.

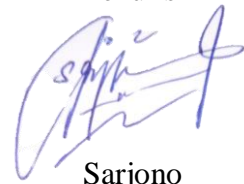
6. Para Guru Besar dan Dosen Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya melalui kelas perkuliahan.
7. Ayahanda dan Ibunda tercinta Ngatijan dan Ngatinem, yang selalu mendoakan dan memberi dukungan untuk penyelesaian Tesis ini.
8. Anak-anak dan Istri tercinta, Nurgiyanti yang selalu memberikan doa dan semangat dalam menjalani masa kuliah hingga dapat terselesaikannya Tesis ini.
9. Teman-teman seperjuangan, terutama MTI angkatan XXXI tahun 2022, terima kasih untuk segalanya.
10. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan tesis ini.

Semoga Doa-doa terbaik yang Bapak/Ibu berikan kepada saya dapat dihitung sebagai amal baik oleh Allah SWT dan semoga selalu dilimpahkan rizky dan kesehatan untuk semua anggota keluarga. Penulis menyadari bahwa penulisan karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya, maka dari itu penulis mengharapkan dari semua pihak kritik dan saran untuk penulisan karya ilmiah yang lainnya sehingga lebih baik dan bermanfaat bagi kita semua terutama para akademisi dan praktisi atau pihak manapun yang tertarik dengan tema penelitian ini.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Februari 2024

Penulis



Sarjono

ABSTRAK

Peningkatan penjualan kendaraan bermotor tahun 2023 berdampak pada permintaan yang meningkat terhadap industri suku cadang otomotif, khususnya industri *oil seal* yang digunakan pada kendaraan bermotor. Dengan adanya peningkatan permintaan, salah satu produsen *oil seal* mengalami peningkatan produksi sebesar 7% pada tahun 2023. Untuk meningkatkan produktivitas pada industri *oil seal* berupaya meningkatkan efisiensi di beberapa stasiun kerja dan meminimasi *waste* yang menjadi penghambat proses produksi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan meminimasi *waste* dengan Metode *DMAIC*, *value stream mapping* serta otomatisasi. Hasil penelitian ini *value added time* meningkat menjadi 132,15 jam yang sebelumnya 118,51 jam dan untuk *non value added time* berkurang menjadi 46,2 jam yang sebelumnya 88,1 jam. Selain itu *Waste waiting time* di proses *curing* dapat dikurangi menjadi 61 detik yang sebelumnya 111 detik sehingga efisiensi meningkat 5,4%. *Waste Work In Process* pada proses *trimming* berkurang sehingga kapasitas meningkat menjadi 20.819 *pcs* yang sebelumnya 17.820 *pcs* sedangkan efisiensi meningkat menjadi 85% yang sebelumnya 51%. *Waste proses it self* terjadi di beberapa proses yaitu pada proses *screening* 1 dapat digabungkan dengan proses *trimming*. *Waste proses it self* yang terjadi pada proses *assembly* dapat diminimasi sehingga *cycle time* dapat berkurang menjadi 82,5 detik yang sebelumnya 99 detik sehingga kapasitas meningkat menjadi 16.455 *pcs* yang sebelumnya 8.727 *pcs* dan efisiensi meningkat menjadi 88,5% yang sebelumnya 85%. Pada proses *screening* 2 efisiensi dapat meningkat menjadi 82% yang sebelumnya 60%. Pada proses *grease packing* dapat meningkatkan kapasitas *grease* menjadi 14.400 *pcs* yang sebelumnya 7.200 *pcs* atau meningkat 100%.

Kata Kunci : *DMAIC, Value Stream mapping, Otomatisasi, Waste, Kapasitas, Efisiensi*

MERCU BUANA

ABSTRACT

The increase in motor vehicle sales in 2023 will have an impact on increasing demand for the automotive spare parts industry, especially the oil seal industry used in motor vehicles. With increasing demand, one oil seal manufacturer will experience an increase in production of 7% in 2023. To increase productivity in the oil seal industry, it is trying to increase efficiency at several work stations and minimize waste which is an obstacle to the production process. The aim of this research is to analyze and minimize waste using the DMAIC method, value stream mapping and automation. The results of this research, the value added time increased to 132.15 hours from the previous 118.51 hours and for non-value added time it decreased to 46.2 hours from the previous 88.1 hours. Apart from that, waste waiting time in the curing process can be reduced to 61 seconds from previously 111 seconds so that efficiency increases by 5.4%. Waste Work In Process in the trimming process was reduced so that capacity increased to 20,819 pcs from previously 17,820 pcs while efficiency increased to 85% from previously 51%. The waste process itself occurs in several processes, namely the screening process 1 which can be combined with the trimming process. Waste processing that occurs in the assembly process can be minimized so that cycle time can be reduced to 82.5 seconds from 99 seconds so that capacity increases to 16,455 pcs from previously 8,727 pcs and efficiency increases to 88.5% from previously 85%. In the screening process 2, efficiency can increase to 82% from the previous 60%. The grease packing process can increase the grease capacity to 14,400 pcs from previously 7,200 pcs or an increase of 100%.

Key Word : *DMAIC, Value Stream Mapping, Automation, Waste, Capacity, Efficiency*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Halaman

COVER TESIS	i
PENGESAHAN TESIS.....	ii
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK.....	iii
PERNYATAAN	iv
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	7
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	7
1.4 Batasan Masalah	8
BAB II	9
KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN	9
2.1 Kajian Teori.....	9
2.1.1. Line Balancing	9
2.1.2. Metodologi Six Sigma	14
2.1.3. Lean Manufacturing.....	14
2.1.4. Otomatisasi.....	17
2.1.5. Pengertian Produktivitas Dan Kapasitas	18
2.2 Penelitian Terdahulu	19

2.3 State Of The Art (SOTA)	25
2.4 Kerangka Pemikiran	31
BAB III.....	32
METODE PENELITIAN	32
3.1 Jenis Penelitian.....	32
3.2 Desain Penelitian.....	32
3.3 Data Dan Informasi	33
3.4 Variabel Penelitian	34
3.5 Langkah-Langkah Penelitian	35
3.6 Teknik Pengumpulan Data	36
3.7 Teknik Analisis Data.....	36
3.7.1. Define	38
3.7.2. Measure.....	39
3.7.3. Analyze	39
3.7.4. Improve.....	39
3.7.5. Control	39
3.8 Langkah-langkah Penelitian	40
BAB IV	42
HASIL PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Rekapitulasi Data	42
4.1.1 Alur Proses Produksi <i>Oil Seal</i> pada <i>Line Water Pump Seal</i>	42
4.1.2 Data Kapasitas Produksi.....	44
4.1.3 Data jumlah Tenaga Kerja.....	44
4.1.4 Data Hasil Produksi.....	45
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 <i>Line Balancing</i>	45
4.2.2 <i>Value Stream Mapping</i>	47
4.3 Analisis Data.....	50
4.3.1 Tahapan <i>Define</i>	50
4.3.2 Tahap <i>Measure</i>	53
4.3.3 Tahapan <i>Analyze</i>	53

Proses <i>screening</i> berulang	59
4.4. Tahapan <i>Improve</i>	61
4.5 Hasil Setelah Perbaikan	65
4.6 Tahapan <i>Control</i>	67
4.7 Temuan Penelitian	67
4.8 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya Dan Hubungan SOTA	69
4.9 Keterbatasan Penelitian	69
BAB V	71
6.1 Kesimpulan	71
6.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	80



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data <i>Inventory</i> Tahun 2022.....	4
Tabel 1.2 Data Kapasitas Mesin Pada Setiap Stasiun Kerja.....	4
Tabel 1.3 Pencapaian Trimming Manual	5
Tabel 2.1 Penelitian Terdahu.....	20
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	21
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	22
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	23
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu (lanjutan).....	24
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (lanjutan).....	25
Tabel 2.7 <i>State of the Art</i> Penelitian.....	26
Tabel 2.8 <i>State of the Art</i> Penelitian (Lanjutan)	27
Tabel 2.9 <i>State of the Art</i> Penelitian (Lanjutan)	28
Tabel 2.10 <i>State of the Art</i> Penelitian (Lanjutan)	29
Tabel 2.11 <i>State of the Art</i> Penelitian (Lanjutan)	30
Tabel 3.1 Variabel penelitian.....	35
Tabel 4.1 Data Kapasitas Produksi.....	44
Tabel 4.2 Jumlah Tenaga Kerja	45
Tabel 4.3 Data Hasil Produksi <i>Line Water Pump Seal</i> Tahun 2023	45
Tabel 4.4 Rata-Rata Waktu Pengoperasian Pada Elemen Kerja	46
Tabel 4.5 Hasil Uji Keseragaman Data Pada Setiap Stasiun Kerja	46
Tabel 4.6 Hasil Uji Kecukupan Data Pada Setiap Stasiun Kerja	47
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data Pada Setiap Stasiun Kerja	47
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>Value Added</i> dan <i>Non Value Added Time</i>	48
Tabel 4.9 Data Waste Di Stasiun Kerja.....	50
Tabel 4.10 Data Efisiensi Kurang Dari 95% Di Stasiun Kerja.....	53
Tabel 4.11 <i>Why Why Analysis</i> di Proses Curing Kapasitas Rendah	55
Tabel 4.12 <i>Why Why Analysis</i> di Proses <i>Trimming</i> Terdapat <i>Waste WIP</i>	56
Tabel 4.13 <i>Why Why Analysis</i> di Proses <i>Screening</i> 1 Kapasitas Rendah.....	57

Tabel 4.14 <i>WhyWhy Analysis</i> Proses <i>Assembly</i> Terdapat <i>Waste Process It self</i> ..	58
Tabel 4.15 <i>Why Why Analysis</i> di Proses <i>Screening 2</i> Kapasitas Rendah.....	59
Tabel 4.16 <i>Why Why Analysis</i> Proses <i>Grease</i> Terdapat <i>Waste Process It self</i>	60
Tabel 4.17 <i>Analysis 5W1H</i>	61
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan <i>VA</i> dan <i>NVA Time Setelah Perbaikan</i>	65
Tabel 4.19 Jenis Standarisasi	67
Tabel 4.20 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Saat Ini	69



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Persentase Penjualan Kendaraan Bermotor di Indonesia Tahun 2023	1
Gambar 1.2 Data Penjualan Kendaraan Bermotor Di Indonesia 2022 & 2023	2
Gambar 1.3 Data Perbandingan Hasil <i>Curing</i> dengan Hasil <i>Incoming</i>	3
Gambar 1.4 Data Perbandingan Hasil <i>Curing</i> dengan Hasil <i>Trimming</i>	5
Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran	31
Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian	41
Gambar 4.1 <i>Operation Process Chart</i> Pembuatan <i>Water Seal</i>	43
Gambar 4.2 <i>Current State Value Stream Mapping</i> di Semua Stasiun Kerja Proses Produksi <i>Oil Seal</i>	49
Gambar 4.3 <i>Standardized Work Sheet</i> dan <i>Combination Sheet</i> di Stasiun Kerja 1	50
Gambar 4.4 Penumpukan WIP di Stasiun kerja 3 dan Mesin <i>Trimming</i> Manual	51
Gambar 4.5 Proses <i>Screening</i>	51
Gambar 4.6 Ilustrasi <i>Waste Process it Self</i> di Stasiun Kerja 5	52
Gambar 4.7 <i>Jig Grease</i> dan Ilustrasi Penampang	52
Gambar 4.8 <i>Focus Group Discussion</i>	54
Gambar 4.9 <i>Fishbone Diagram</i> Penyebab Kapasitas <i>Curing</i> Rendah	54
Gambar 4.10 <i>Fishbone Diagram</i> Penyebab <i>Waste WIP</i>	55
Gambar 4.11 <i>Fishbone Diagram</i> Penyebab Kapasitas Rendah di Proses <i>Screening</i>	56
Gambar 4.12 <i>Fishbone Diagram</i> Penyebab <i>Waste Process It Self</i> Proses <i>Assembly</i>	57
Gambar 4.13 <i>Fishbone Diagram</i> Penyebab Kapasitas Rendah di Proses <i>Screening</i>	58
Gambar 4.14 <i>Fishbone Diagram</i> Penyebab <i>Waste Process It Self</i> Proses <i>Grease</i>	60
Gambar 4.15 <i>Movement Patterns Man Power</i> Sebelum Perbaikan	62

Gambar 4.16 <i>Movement Patterns Man Power</i> Sebelum Perbaikan	62
Gambar 4.17 Perbaikan Mesin <i>Trimming</i> Manual Menjadi Otomatis	63
Gambar 4.18 <i>Standardized work sheet</i> dan <i>Combination sheet</i> di Stasiun Kerja 3 Setelah Perbaikan.....	63
Gambar 4.19 Perbaikan Proses <i>Leveling</i> Manual	64
Gambar 4.20 Perbaikan Kapasitas <i>Jig Grease</i>	65
Gambar 4.21 <i>Future State Value Stream Mapping</i> Setelah Perbaikan	66



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Kapasitas Produksi di Stasiun Kerja Sebelum Perbaikan	80
Lampiran 2 Hasil Uji Keseragaman Data.....	89
Lampiran 3 Hasil Uji Kecukupan Data Dan Uji Normalitas Data.....	90
Lampiran 4 Hasil Perhitungan <i>Value Added Time</i> Dan <i>Non Value Added Time</i> Sebelum Perbaikan	93
Lampiran 5 Perhitungan Kapasitas Mesin Setelah Perbaikan	97
Lampiran 6 RISALAH FOCUS GROUP DISCUSSION	104
Lampiran 7 Daftar Riwayat Hidup.....	107
Lampiran 8 Surat Keterangan Mahasiswa Aktif.....	110
Lampiran 9 Surat Tugas Pembimbing.....	110
Lampiran 10 Sertifikat Lulus Matrikulasi	112
Lampiran 11 Sertifikat Kunjungan Industri Lion Group Training Center	113
Lampiran 12 Sertifikat Outbound	114
Lampiran 13 Participant Kuliah Tamu “Managing Intellectual Property and Commercialization Research”	115
Lampiran 14 Participant Kuliah Umum “Lean Manufacturing and Green Logistic”	116
Lampiran 15 Sertifikat TOEFL.....	117
Lampiran 16 Sertifikat Participant Seminar Metodologi Penelitian.....	118
Lampiran 17 Sertifikat Participant Pelatihan Six Sigma Basic 1	119
Lampiran 18 Sertifikat Participant Online Training Program Pembekalan dan Sertifikasi Kompetensi Kerja BNSP.....	120
Lampiran 19 Sertifikat Kompetensi BNSP Proses Produksi.....	121
Lampiran 20 Sertifikat Pemakalah Seminar Nasional 5 th Mercu Buana Conference on Industrial Engineering	123
Lampiran 21 Sertifikat Participant Pkm Series-2 With Topic “Implementation Of Industrial Engineering Science for SME’s Packaging Industry in Indonesia” ...	124
Lampiran 22 Sertifikat Pemakalah Webinar Nasional Pakar ke 4 Tahun 2021	125

Lampiran 23 Sertifikat Speaker Seiring an Effective Work Sesion “Building Culture in the Industrial”	126
Lampiran 24 Sertifikat Internal Auditor Training Based On IATF 16946 Tahun 2023.....	127
Lampiran 25 Invitation Letter South East Asia 12th QCC Persentation Event 2023 at Vietnam	128
Lampiran 26 Participant at The International Conference On Engineering Science, Innovation Technology, and Sustainability (ICESIT) 2023	130
Lampiran 27 Sertifikat Gold Prize of 4th NIN Total Cost Down (TCD) Competition 2023	131



UNIVERSITAS
MERCU BUANA