

**TESIS**  
**USULAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS**  
**MENGGUNAKAN *LEAN MANUFACTURING***  
**DENGAN VSM**  
**(STUDI KASUS DI TS ALUMINIUM, D.I. YOGYAKARTA)**



**SADIQ ARDO WIBOWO**  
**15916224**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**PROGRAM MAGISTER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2018**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

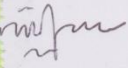
Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain terkecuali referensi atas material tersebut telah disebutkan dalam tesis. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Dengan ini saya juga menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan analisis statistik, desain survei, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis juga telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materialnya dalam tesis ini.

Yogyakarta, {23 Agustus 2018}



  
{Sadiq Ardo Wibowo}  
NIM 15916224

**UMKM KOTA YOGYAKARTA**

**TS ALUMINIUM PUTRA 2**

Alamat : Jln. Singoranu 69, RT 46, RW 12 Sorousutan, Umbulharjo, Yogyakarta, Telp (0815 6870 490)

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini pimpinan TS Aluminium Putra 2 Yogyakarta, menerangkan bahwa :

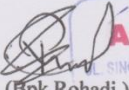
Nama : Sadiq Ardo Wibowo  
NIM : 15916224  
Fakultas : PPS Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia  
Jurusan : Teknik Industri  
Judul Tesis : Peningkatan produktivitas menggunakan implementasi *lean manufacturing* dengan kerangka craig harris.

Telah melaksanakan penelitian di TS Aluminium Putra 2 pada tanggal 7 januari sampai 14 februari dengan dan diperkenankan untuk mempergunakan data hasil penelitian tersebut secara bertanggung jawab untuk kepentingan Tesis.

Demikian disampaikan surat keterangan ini. Mohon untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Yogyakarta 7 Juli 2018

TS Aluminium Putra 2

  
**TS ALUMINIUM**  
Jln. SINGORANU 69 NO ARWANA 10541  
YOGYAKARTA

Pemilik/Pimpinan

LEMBAR PENGESAHAN

USULAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN  
*LEAN MANUFACTURING* DENGAN VSM

(Studi Kasus di TS Aluminium, D.I. Yogyakarta)

TESIS

Disusun Oleh:

Nama : Sadiq Ardo Wibowo

NIM : 15916224

Yogyakarta, 7 September 2018

Pembimbing I,



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D

NIP. 025200519

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

USULAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN  
*LEAN MANUFACTURING* DENGAN VSM

(Studi Kasus di TS Aluminium, D.I. Yogyakarta)

TESIS

Disusun Oleh:

Nama : Sadiq Ardo Wibowo

NIM : 15916224

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji

Yogyakarta, 23 Agustus 2018

Tim Penguji

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

Ketua



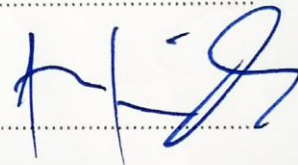
Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP.

Anggota I



Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Program Magister Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 025200519

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Segala Puji Hanya Bagi Allah*

*Tuhan Semesta Alam*

*Dengan segala kerendahan hati kupersembahkan Tesis ini untuk:*

Bpk. Amarullah & Ibu Elyati

Amelia Kurnia Wati

Afida Sofi

Serta keluarga besar semuanya

Temen-temen seperjuangan MTI UII 20.

## HALAMAN MOTTO

"Kita berdoa kalau kesusahan dan membutuhkan sesuatu, mestinya kita juga berdoa dalam kegembiraan besar dan saat rezeki melimpah." (Kahlil Gibran)

"Saat dunia membutuhkan, dan bakat Anda mampu memenuhinya, di sanalah lapangan kerja tercipta" (Aristoteles)

“Cobalah dulu, baru cerita. Pahami dulu, baru menjawab. Pikirlah dulu, baru berkata. Dengarlah dulu, baru beri penilaian. Berusahalah dulu, baru berharap (Socrates)

“Janganlah larut dalam satu kesedihan karena masih ada hari esok yang menyongsong dengan sejuta kebahagiaan”

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ

Maka nikmat Tuhan kamu manakah yang kamu dustakan “Q.S Ar-Rahman :

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum wr wb*

*Bismillaahirrohmaanirrohiim,*

*Alhamdulillahirrobbil' aalamiin*, Puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT, atas berkat rahmat serta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang mengambil judul “Usulan Peningkatan produktivitas menggunakan *Lean Manufacturing* dengan VSM studi kasus di TS Aluminium, Yogyakarta”.

Tujuan dalam penulisan tesis ini untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) bagi mahasiswa program studi Pasca Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini.

Terselesaikannya tesis ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tesis ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Bapak Winda Nur Cahyo, ST, MT, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Program Magister Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
3. Bapak Winda Nur Cahyo, ST, MT, Ph.D. selaku dosen pembimbing Tesis yang selalu memberikan motivasi, nasehat dan bimbingan dengan penuh kesabaran.
4. Seluruh Dosen Program Pasca Sarjana Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah banyak memberikan ilmu selama menenunpukh perkuliahan.

5. Bapak Rohadi selaku pemilik sekaligus pimpinan TS aluminium yang juga telah banyak memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat melaksanakan penelitian tesis dapat terlaksana dengan baik dan lancar.
6. Teristimewa kepada Ayah dan Ibunda tercinta yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbananya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.
7. Terimakasih Keluarga Besar di Lampung dan Jogja (Nining, Unggang, Cik Lalan, Cik Caink, Cik Pawan, Cik Makming, Ibung Nir, Ibung Satri, Ibung Idar, Ibung Lela, om Yudi, Om Izul yang telah banyak membantu motivasi dalam penyelesaian tesis ini.
8. Adek-adekku yang tersayang Meli, Sofi, Dina, Rani, Chacha, Refa, Resa, Dira, Fadhil, Afsel, Azza, Arin, Aiya, Fahri, Aira, Nehan, Adif, Sakhi.
9. Terimakasih juga buat temen-temen seperjuangan Magister Teknik Industri UII angkatan 20, yang telah banyak memberikan motivasi dan semangat.

Penulis akui penulis tidaklah sempurna seperti kata pepatah tak ada gading yang tak retak begitu pula dalam penulisan ini, apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan tesis ini penulis sangat mengharapkan kritik dan sarannya.

Akhir kata semoga laporan tesis ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 23 Agustus 2018

Sadiq Ardo Wibowo

**USULAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN  
LEAN MANUFACTURING DENGAN VSM  
(STUDI KASUS DI TS ALUMINIUM, D.I. YOGYAKARTA)**

**Oleh: Sadiq Ardo Wibowo (15916224)**

**ABSTRAK**

*Pertumbuhan industri manufaktur memiliki peranan penting dalam menciptakan persaingan antar perusahaan. Persaingan tersebut membuat setiap perusahaan melakukan perubahan agar tetap dapat bersaing dengan kompetitor. TS aluminium sebagai pelaku industri harus memperhatikan secara detail proses produksi yang terjadi serta produktivitas perusahaan. Permasalahan yang sering terjadi banyak terdapat pemborosan waktu yang seharusnya dapat diminimalisir seperti waiting time, WIP dan transportasi yang panjang, sehingga berakibat kinerja yang kurang maksimal dan berimbas penurunan produktivitas. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian untuk meminimasi waste dengan pendekatan lean manufacturing, VSM dan pengukuran produktivitas menggunakan implementasi Craig Harris. Berdasarkan hasil penelitian dilakukan reduce waktu untuk mengurangi lead time yang panjang pada proses setup time 5400 detik menjadi 2135,6 detik. waiting time antara proses pemotongan dengan pengikiran yang sebelumnya 780 detik menjadi 256,8 detik. Meminimalkan waiting time pada proses pembubutan yang semula 549,12 detik menjadi 262,31 detik. Menghilangkan jarak transportasi 22m pada proses finishing poles sehingga waktu yang dibutuhkan dapat dikurangi menjadi 123,94 detik. Nilai produktivitas parsial dan total TS Alumnnium setelah dilakukan pengukuran dan perbaikan mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Produktivitas tenaga kerja mengalami peningkatan sebesar 5,18, Produktivitas modal juga mengalami peningkatan sebesar 28,52. Produktivitas bahan baku mengalami peningkatan sebesar 4,3. Produktivitas lain-lain mengalami peningkatan sebesar 33,65. Produktivitas total perusahaan sebesar 2,04.*

**Kata Kunci:** Produktivitas, Lean manufacturing, Craig harris, Waste, VSM

## DAFTAR ISI

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....                       | i    |
| LEMBAR KEASLIAN .....                    | ii   |
| KETERANGAN PELAKSANAAN TESIS .....       | iii  |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING TESIS ..... | iv   |
| LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI TESIS.....    | v    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                | vi   |
| HALAMAN MOTTO .....                      | vii  |
| KATA PENGANTAR .....                     | viii |
| ABSTRAK .....                            | x    |
| DAFTAR ISI.....                          | xi   |
| DAFTAR TABEL .....                       | xv   |
| DAFTAR GAMBAR .....                      | xvi  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                     | xii  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                  | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....                | 1    |
| 1.2. Rumusan Masalah .....               | 3    |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....             | 3    |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....            | 4    |
| 1.5. Batasan Masalah.....                | 4    |
| 1.6. Sistematika Penulisan .....         | 5    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....             | 7    |
| 2.1. Posisi Penelitian .....             | 7    |
| 2.2. Landasan Teori.....                 | 11   |

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1. Konsep Dasar <i>Lean Manufacturing</i> .....              | 11 |
| 2.2.2. <i>Nine Waste</i> .....                                   | 13 |
| 2.2.3. Produktivitas .....                                       | 15 |
| 2.2.4. Model Craig Harris .....                                  | 18 |
| 2.2.5. <i>Value Stream Mapping</i> .....                         | 18 |
| 2.2.6. Prosedur Penelitian Uji kecukupan dan Keseragaman .....   | 21 |
| 2.2.7. <i>Cause and Effect Diagram</i> .....                     | 23 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....                           | 24 |
| 3.1. Subjek dan Obyek Penelitian .....                           | 24 |
| 3.2. Jenis Data .....                                            | 24 |
| 3.3. Metode Pengumpulan Data .....                               | 25 |
| 3.4. Metode Pengolahan Data .....                                | 26 |
| 3.4.1. Uji Kecukupan Data.....                                   | 26 |
| 3.4.2. Uji Keseragaman Data .....                                | 27 |
| 3.5. Metode Analisa Data.....                                    | 27 |
| 3.7. Diagram Alir Penelitian .....                               | 28 |
| <b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....              | 29 |
| 4.1. Gambaran Umum Perusahaan.....                               | 29 |
| 4.2. Produk .....                                                | 29 |
| 4.3. Alur Proses Produksi.....                                   | 31 |
| 4.4. <i>Current State Value Stream Mapping</i> .....             | 50 |
| 4.5. <i>Process Cycle Efficiency (PCE)</i> .....                 | 53 |
| 4.6. Identifikasi <i>Waste</i> dan Pengukuran <i>Waste</i> ..... | 53 |
| 4.7. Valsat ( <i>Value Steam Mapping Tools</i> ) .....           | 55 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 4.7.1. Matriks Valsat .....                                           | 55 |
| 4.8. Pengukuran Produktivitas Craig Harris Sebelum <i>Lean</i> .....  | 59 |
| 4.8.1. Output.....                                                    | 59 |
| 4.8.2. Input Tenaga Kerja.....                                        | 59 |
| 4.8.3. Input Modal .....                                              | 61 |
| 4.8.4. Input Bahan Baku.....                                          | 61 |
| 4.8.5. Input Lain-lain.....                                           | 62 |
| 4.8.6. Produktivitas Total Sebelum <i>Lean Manufacturing</i> .....    | 63 |
| 4.9. Penyebab <i>Waste</i> dan Usulan Perbaikan .....                 | 64 |
| 4.10. <i>Future State Value Stream Mapping</i> .....                  | 74 |
| 4.11. Pengukuran Produktivitas Craig Harris Setelah <i>Lean</i> ..... | 77 |
| 4.11.1. Output.....                                                   | 77 |
| 4.11.2. Input Tenaga Kerja.....                                       | 78 |
| 4.11.3. Input Modal .....                                             | 79 |
| 4.11.4. Input Bahan Baku.....                                         | 80 |
| 4.11.5. Input Lain-lain.....                                          | 81 |
| 4.11.6. Produktivitas Total Sebelum <i>Lean Manufacturing</i> .....   | 82 |
| 4.12. Perbandingan Hasil Usulan Perbaikan dan Peningkatan.....        | 82 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                       | 84 |
| 5.1. <i>Current State Value Stream Mapping</i> .....                  | 84 |
| 5.2. Identifikasi <i>Waste</i> .....                                  | 86 |
| 5.3. Valsat ( <i>Value Stream Mapping Tools</i> ).....                | 87 |
| 5.4. Pengukuran Produktivitas Sebelum dan Setelah <i>Lean</i> .....   | 88 |
| 5.4.1. Output.....                                                    | 89 |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 5.4.2. Input Tenaga Kerja.....                             | 89  |
| 5.4.3. Input Modal.....                                    | 90  |
| 5.4.4. Input Bahan Baku.....                               | 91  |
| 5.4.5. Input Lain-lain.....                                | 91  |
| 5.4.6. Produktivitas Total.....                            | 92  |
| 5.5. <i>Fishbone Diagram</i> .....                         | 92  |
| 5.5.1. <i>Defect</i> .....                                 | 93  |
| 5.5.2. <i>Inventory</i> .....                              | 95  |
| 5.5.3. <i>Transportation</i> .....                         | 96  |
| 5.5.4. <i>Waitting</i> .....                               | 97  |
| 5.5.5. <i>Overproduction</i> .....                         | 98  |
| 5.5.6. <i>Motion</i> .....                                 | 99  |
| 5.5.7. <i>Excess Processing</i> .....                      | 100 |
| 5.5.8. <i>Not Utilizing employee knowledge</i> .....       | 101 |
| 5.5.9. <i>Enviromental Health and Safety</i> .....         | 102 |
| 5.6. ( <i>Big Picture Mapping</i> ) Usulan Perbaikan ..... | 103 |
| 5.6.1. <i>Big Picture</i> .....                            | 103 |
| 5.6.2. Perbandingan Hasil Usulan Perbaikan .....           | 106 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....                          | 108 |
| 6.1. Kesimpulan .....                                      | 108 |
| 6.2. Saran.....                                            | 109 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                       | 130 |
| LAMPIRAN                                                   |     |

## DAFTAR TABEL

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1. Posisi Penelitian .....                                | 10 |
| Tabel 4.1. <i>Flow Process Chart</i> Pembuatan Cetakan Pasir..... | 33 |
| Tabel 4.2. <i>Flow Process Chart</i> Peleburan Aluminium .....    | 36 |
| Tabel 4.3. <i>Flow Process Chart</i> Pengecoran Aluminium .....   | 38 |
| Tabel 4.4. <i>Flow Process Chart</i> Pembongkaran Cetakan .....   | 40 |
| Tabel 4.5. <i>Flow Process Chart</i> Pemotongan Produk.....       | 42 |
| Tabel 4.6. <i>Flow Process Chart</i> Pengikiran Produk .....      | 44 |
| Tabel 4.7. <i>Flow Process Chart</i> Pembubutan Produk.....       | 46 |
| Tabel 4.8. <i>Flow Process Chart Finishing</i> Putih.....         | 48 |
| Tabel 4.9. <i>Flow Process Chart Finishing</i> Poles .....        | 49 |
| Tabel 4.10. Data <i>Current State Value Stream Mapping</i> .....  | 50 |
| Tabel 4.11. Data Waktu Siklus .....                               | 51 |
| Tabel 4.12. Pengukuran Pembobotan <i>Waste</i> .....              | 54 |
| Tabel 4.13. Hasil Identifikasi <i>Waste</i> .....                 | 55 |
| Tabel 4.14. Matriks Valsat.....                                   | 56 |
| Tabel 4.15. Ringkasan Kategori Produksi Produk dengan PAM.....    | 57 |
| Tabel 4.16. Usulan <i>Reduce</i> Waktu.....                       | 76 |
| Tabel 4.17. Perbandingan Hasil Usulan Perbaikan.....              | 82 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1. Konsep Produktivitas .....                              | 17 |
| Gambar 2.2. Terminologi Dalam VSM.....                              | 19 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....                           | 28 |
| Gambar 4.1. Data Historis Jumlah Permintaan.....                    | 30 |
| Gambar 4.2. <i>Current State Value Stream Mapping (CSVSM)</i> ..... | 52 |
| Gambar 4.3. <i>Fishbone Defect</i> .....                            | 65 |
| Gambar 4.4. <i>Fishbone Inventory</i> .....                         | 66 |
| Gambar 4.5. <i>Fishbone Transportation</i> .....                    | 67 |
| Gambar 4.6. <i>Fishbone Waitting</i> .....                          | 68 |
| Gambar 4.7. <i>Fishbone Overproduction</i> .....                    | 69 |
| Gambar 4.8. <i>Fishbone Motion</i> .....                            | 70 |
| Gambar 4.9. <i>Fishbone Excess Processing</i> .....                 | 71 |
| Gambar 4.10. <i>Fishbone Not Utilizing employee knowledge</i> ..... | 72 |
| Gambar 4.11. <i>Fishbone Enviromental Health and Safety</i> .....   | 73 |
| Gambar 4.12. <i>Proposed Value Stream Mapping (FSVSM)</i> .....     | 75 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1 Pengukuran Waktu Siklus, Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

LAMPIRAN 2 Data Permintaan Produk

LAMPIRAN 3 Kuisisioner Identifikasi *Waste*

LAMPIRAN 4 Kuisisioner Penentuan *Nine Waste Value Stream Mapping*

LAMPIRAN 5 Tabel PAM (*Process Activity Mapping*)

LAMPIRAN 6 Hasil Pembobotan AHP

LAMPIRAN 7 Dokumentasi