

## PENGANTAR

Skripsi merupakan salah satu persyaratan akademik untuk dapat mencapai gelar kesarjanaan pada Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Sehubungan dengan hal tersebut, skripsi ini ditulis untuk mencapai persyaratan tersebut. Skripsi ini berisi tentang Pendekatan *Lean Six Sigma* guna Mengurangi *Waste* pada Proses Produksi Genteng Royal dan Paving Kotak studi kasus di PT. Malang Indah.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi, sangatlah sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan demi terselesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis ucapkan kepada :

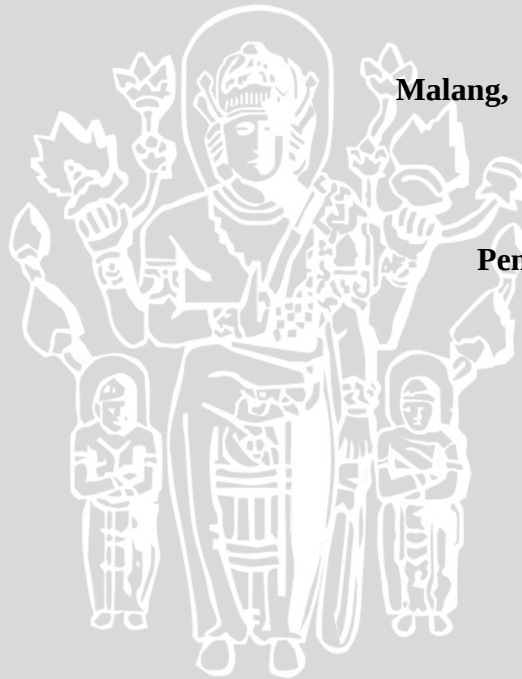
1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Industri.
3. Bapak Nasir Widha Setyanto, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing Skripsi Pertama.
4. Ibu Ceria Farela Mada Tantrika., ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing Skripsi Kedua.
5. Bapak Edy selaku supervisor bagian produksi PT. Malang Indah.
6. Papa dan Mama tersayang (Bapak Anton dan Ibu Henny), Mbak Ella, Mas Fandi, abang Panji, Kakak Anggun, dan Gemilang yang telah memberikan support dan senantiasa mendoakan selama penyusunan skripsi ini..
7. Yofa Hepi Soraya yang telah memberikan support dan senantiasa mendoakan selama penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D., Ir. Mochamad Choiri, MT dan Bapak Sugiono, ST., MT., Ph.D., sebagai dosen penguji komprehensif.
9. Bapak Sugiono, ST., MT., Ph.D., Bapak Arif Rahman, ST., MT., dan Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT., sebagai dosen pengamat seminar proposal.
10. Ibu Ratih Ardia Sari, ST., MT., dan Bapak Ir. Purnomo Budi Santoso, M.Sc., Ph.D sebagai dosen pengamat seminar hasil.
11. Seluruh Bapak/Ibu Staf Pengajar Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

12. Sahabat – sahabat kuliah dan yang telah bekerjasama, memberikan doa dan bantuan dalam mengerjakan skripsi ini dan juga dalam perkuliahan (yola, yesi, nikita, tyas, etta, riga, wulan, nindyta, atika, sartika, tri ana, rosa, erika, nandha, mbak shinta, nia, branti, mbak ipeh, dewi, ali, gayuh, dedy, bagoes, hafid, erci, dimas rosi, aziz, enka, yono, diardo, aldi, ashar, deldana, ino, heru, refan dan pandu).
13. Seluruh Teman-teman Mahasiswa Jurusan Teknik Industri angkatan 2009 “zeronine” yang telah menemani selama kuliah.

Akhir kata, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karenanya penulis memohon maaf apabila ditemukan kesalahan dalam skripsi ini. Secara khusus penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan yang baru bagi setiap pembacanya.

**Malang, Mei 2014**

**Penulis**



## DAFTAR ISI

|                                                               | Halaman |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| <b>PENGANTAR</b> .....                                        | i       |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                       | iii     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                     | vi      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                    | viii    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                  | ix      |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                        | x       |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                            | <br>1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                      | 1       |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                                | 4       |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                                     | 4       |
| 1.4 Batasan Masalah .....                                     | 5       |
| 1.5 Tujuan Penelitian .....                                   | 5       |
| 1.6 Manfaat Penelitian .....                                  | 5       |
| <br><b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                      | <br>6   |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....                                | 6       |
| 2.2 <i>Lean Manufacturing</i> .....                           | 8       |
| 2.2.1 Konsep Dasar Lean .....                                 | 8       |
| 2.2.2 Prinsip-prinsip Lean .....                              | 8       |
| 2.2.3 Pemborosan .....                                        | 9       |
| 2.2.4 Jenis-jenis Pemborosan .....                            | 9       |
| 2.3 Six Sigma .....                                           | 11      |
| 2.4 Lean Six Sigma .....                                      | 12      |
| 2.5 Model Pemecahan Masalah DMAIC .....                       | 14      |
| 2.5.1 <i>Define</i> (Mendefinisikan) .....                    | 14      |
| 2.5.2 <i>Measure</i> (Mengukur) .....                         | 16      |
| 2.5.2.1 <i>Defect Per Million Opportunities</i> (DPMO) .....  | 16      |
| 2.5.3 <i>Analyze</i> (Menganalisa) .....                      | 16      |
| 2.5.3.1 <i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (FMEA) ..... | 16      |
| 2.5.4 <i>Improve</i> (Memperbaiki) .....                      | 21      |

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5.4.1 Poka Yoke .....                                                    | 21        |
| 2.5.4.2 <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) .....                    | 24        |
| 2.5.5 <i>Control</i> (Pengendalian) .....                                  | 25        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                 | <b>26</b> |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                                                 | 26        |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....                                       | 26        |
| 3.3 Langkah-langkah Penelitian .....                                       | 26        |
| 3.3.1 Tahap Pendahuluan.....                                               | 26        |
| 3.3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data .....                          | 27        |
| 3.3.3 Tahap Analisis dan Pembahasan .....                                  | 29        |
| 3.4 Diagram Alir Penelitian.....                                           | 30        |
| <b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>                                | <b>31</b> |
| 4.1 Profil Perusahaan .....                                                | 31        |
| 4.1.1 Struktur Organisasi .....                                            | 32        |
| 4.2 Definisi Produk.....                                                   | 33        |
| 4.3 Tahap <i>Define</i> .....                                              | 33        |
| 4.3.1 Identifikasi Proses Produksi.....                                    | 33        |
| 4.3.2 Pembuatan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....                     | 39        |
| 4.3.2.1 Aliran Informasi Proses Produksi Genteng Royal .....               | 39        |
| 4.3.2.2 Aliran Material Proses Produksi Genteng Royal .....                | 40        |
| 4.3.2.3 Aliran Informasi Proses Produksi Paving Kotak .....                | 42        |
| 4.3.2.4 Aliran Material Proses Produksi Paving Kotak .....                 | 42        |
| 4.3.3 Mengidentifikasi <i>Waste E-DOWNTIME</i> .....                       | 44        |
| 4.3.4 Identifikasi <i>Critiqal To Quality</i> (CTQ) .....                  | 52        |
| 4.4 Tahap <i>Measure</i> .....                                             | 56        |
| 4.4.1 <i>Environmental, Health and Safety</i> (EHS).....                   | 57        |
| 4.4.2 <i>Defect</i> .....                                                  | 58        |
| 4.4.3 <i>Overproduction</i> .....                                          | 61        |
| 4.4.4 <i>Waiting</i> .....                                                 | 63        |
| 4.4.5 <i>Not utilizing employees knowledge, skills and abilities</i> ..... | 65        |
| 4.4.6 <i>Transportation</i> .....                                          | 65        |
| 4.4.7 <i>Inventories</i> .....                                             | 67        |

|              |                                                        |    |
|--------------|--------------------------------------------------------|----|
| 4.4.8        | <i>Motion</i> .....                                    | 68 |
| 4.4.9        | <i>Excess Processing</i> .....                         | 68 |
| 4.5          | Tahap <i>Analyze</i> .....                             | 71 |
| 4.5.1        | FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ) ..... | 78 |
| 4.6          | Tahap <i>Improve</i> .....                             | 85 |
| 4.6.1        | Genteng Royal .....                                    | 86 |
| 4.6.1.1      | Usulan Perbaikan Pertama .....                         | 86 |
| 4.6.1.2      | Usulan Perbaikan Kedua .....                           | 88 |
| 4.6.1.3      | Usulan Perbaikan Ketiga .....                          | 89 |
| 4.6.2        | Paving Kotak .....                                     | 90 |
| 4.6.2.1      | Usulan Perbaikan Pertama .....                         | 90 |
| 4.6.2.2      | Usulan Perbaikan Kedua .....                           | 90 |
| 4.6.2.3      | Usulan Perbaikan Ketiga .....                          | 91 |
| <b>BAB V</b> | <b>PENUTUP</b> .....                                   | 97 |
| 5.1          | Kesimpulan .....                                       | 97 |
| 5.2          | Saran .....                                            | 99 |

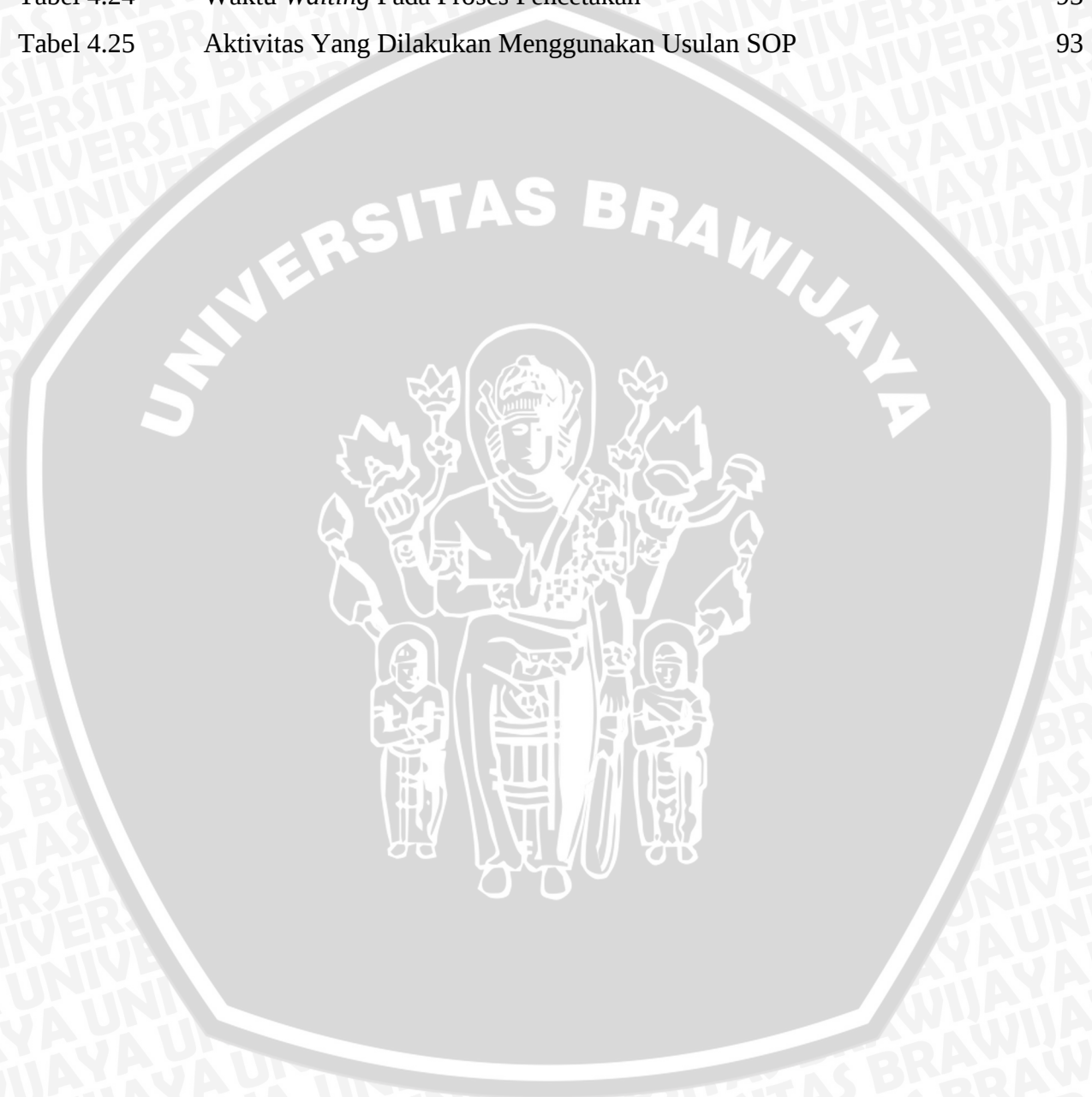
**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

| No.        | Judul                                                                         | Halaman |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 1.1  | <i>Defect</i> Produk Genteng Royal dan Paving Kotak Bulan Januari - Juni 2013 | 3       |
| Tabel 2.1  | Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Saat ini                  | 7       |
| Tabel 2.2  | Konversi Yield (hasil) ke DPMO dan Nilai Sigma                                | 12      |
| Tabel 2.3  | Manfaat Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma                                     | 12      |
| Tabel 2.4  | Perbandingan Lean dan <i>Six Sigma</i>                                        | 13      |
| Tabel 2.5  | FMEA                                                                          | 18      |
| Tabel 2.6  | Severity Ranking Guidelines                                                   | 19      |
| Tabel 2.7  | <i>Severity Environmental Health and Safety</i> (EHS)                         | 19      |
| Tabel 2.8  | <i>Occurance Ranking Guidelines</i>                                           | 20      |
| Tabel 2.9  | <i>Detection Ranking Guidelines</i>                                           | 20      |
| Tabel 4.1  | Identifikasi Aktivitas Dalam Proses Produksi Genteng Royal                    | 34      |
| Tabel 4.2  | Identifikasi Aktivitas Pada Proses Produksi Paving Kotak                      | 37      |
| Tabel 4.3  | Kesesuaian Alokasi Pekerja Dengan Kemampuannya                                | 48      |
| Tabel 4.4  | Inventori Produk Genteng Royal                                                | 49      |
| Tabel 4.5  | Inventori Produk Paving Kotak                                                 | 49      |
| Tabel 4.6  | Aktivitas Gerakan Produksi Produk Genteng Royal                               | 50      |
| Tabel 4.7  | Aktivitas Aktivitas Gerakan Produksi Produk Paving Kotak                      | 51      |
| Tabel 4.8  | Data <i>Overproduction</i> Genteng Royal                                      | 53      |
| Tabel 4.9  | Data <i>Overproduction</i> Paving Kotak                                       | 53      |
| Tabel 4.10 | Jenis <i>Waiting</i> Produksi Genteng Royal                                   | 54      |
| Tabel 4.11 | Jenis <i>Waiting</i> Produksi Paving Kotak                                    | 55      |
| Tabel 4.12 | Penggunaan Alat Pelindung Pekerja                                             | 57      |
| Tabel 4.13 | Data Produk <i>defect</i> Genteng Royal dan Paving Kotak                      | 59      |
| Tabel 4.14 | Produk <i>Defect</i> Genteng Royal dalam 6 bulan                              | 59      |
| Tabel 4.15 | <i>Defect</i> Paving Kotak                                                    | 60      |
| Tabel 4.16 | <i>Overproduction</i> Genteng Royal                                           | 61      |
| Tabel 4.17 | <i>Overproduction</i> Paving Kotak                                            | 62      |
| Tabel 4.18 | Jarak Antar Perpindahan                                                       | 66      |
| Tabel 4.19 | Rekapitulasi Nilai DPMO dan Level Sigma                                       | 70      |

|            |                                                                         |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.20 | Faktor Penyebab Pemborosan Berdasarakan Jenis Kesalahan dalam Poka Yoke | 74 |
| Tabel 4.21 | FMEA Proses Produksi Genteng Royal                                      | 80 |
| Tabel 4.22 | FMEA Proses Produksi Paving Kotak                                       | 83 |
| Tabel 4.23 | <i>Standard Operating Procedure</i> Proses Pencampuran Paving Kotak     | 92 |
| Tabel 4.24 | Waktu <i>Waiting</i> Pada Proses Pencetakan                             | 93 |
| Tabel 4.25 | Aktivitas Yang Dilakukan Menggunakan Usulan SOP                         | 93 |



## DAFTAR GAMBAR

| No.         | Judul                                                                        | Halaman |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 1.1  | Data Penjualan Bulan Januari-Juni 2013                                       | 2       |
| Gambar 2.1  | <i>Un-Lean (Traditional) work activity</i>                                   | 10      |
| Gambar 2.2  | Simbol Operasi Pembuatan VSM                                                 | 15      |
| Gambar 2.3  | Simbol Inventori Pembuatan VSM                                               | 15      |
| Gambar 2.4  | Simbol Perpindahan Material dan Timeline and Data Formating<br>Pembuatan VSM | 15      |
| Gambar 3.1  | Diagram Alir Penelitian                                                      | 30      |
| Gambar 4.1  | Logo Perusahaan                                                              | 32      |
| Gambar 4.2  | Struktur Organisasi                                                          | 32      |
| Gambar 4.3  | <i>Current State Value Stream Mapping</i> Proses Produksi Genteng Royal      | 47      |
| Gambar 4.4  | <i>Current State Value Stream Mapping</i> Proses Produksi Paving Kotak       | 43      |
| Gambar 4.5  | Contoh EHS Pekerja Pada Produksi Genteng Royal                               | 45      |
| Gambar 4.6  | Contoh EHS Pekerja Pada Produksi Paving Kotak                                | 45      |
| Gambar 4.7  | Produk <i>Defect</i> (cuil) Genteng Royal                                    | 46      |
| Gambar 4.8  | Produk <i>Defect</i> Paving Kotak                                            | 46      |
| Gambar 4.9  | Penjualan dan Produksi Genteng Royal dan Paving Kotak                        | 47      |
| Gambar 4.10 | Jenis <i>Waste Waiting</i> Produksi Genteng Royal                            | 54      |
| Gambar 4.11 | Jenis <i>Waste Waiting</i> Produksi Paving Kotak                             | 55      |
| Gambar 4.12 | Bak Perendaman                                                               | 86      |
| Gambar 4.13 | Penahan Kayu Pada Bak Perendaman                                             | 86      |
| Gambar 4.14 | Penahan Kayu Pada Bak Perendaman                                             | 87      |
| Gambar 4.15 | Ilustrasi Penahan Kayu Pada Bak Perendaman                                   | 87      |
| Gambar 4.16 | Himbauan Untuk Hati-hati Menarik Cetakan                                     | 89      |
| Gambar 4.17 | Prosedur Penumpukan dan Pengangkutan Produk                                  | 89      |
| Gambar 4.18 | Prosedur Penumpukan dan Pengangkutan Produk                                  | 90      |
| Gambar 4.19 | Alat Perata Cetakan                                                          | 91      |
| Gambar 4.20 | <i>Future State Value Stream Mapping</i> Proses Produksi Genteng Royal       | 95      |
| Gambar 4.21 | <i>Future State Value Stream Mapping</i> Proses Produksi Paving Kotak        | 96      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| No.         | Judul                                                                                          | Halaman |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. | Waktu Proses Produksi Genteng Royal                                                            | 102     |
| Lampiran 2. | Waktu Produksi Paving Kotak                                                                    | 103     |
| Lampiran 3. | Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan True 6-sigma Process<br>(Normal Distributon Centered) | 104     |

