

**PENGEMBANGAN MODEL INTEGRATIF *LEAN-IOT-BLOCKCHAIN*
UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS BERBASIS PENCEGAHAN
CACAT PADA PT CLASSIC PRIMA CARPET INDUSTRIES**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Manajemen**



Oleh:

**FAISA DINDA SEKAR WANGI
22012010356/FEB/EM**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2026

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODEL INTEGRATIF *LEAN-IOT-BLOCKCHAIN* UNTUK
PENGENDALIAN KUALITAS BERBASIS PENCEGAHAN CACAT PADA PT
CLASSIC PRIMA CARPET INDUSTRIES**

Disusun Oleh

FAISA DINDA SEKAR WANGI

22012010356/FEB/EM

**Telah Dipertimbangkan Dihadapan
Dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 06 Juli 2026**

Dosen Pembimbing Utama

**Tim Penguji
Ketua**

**Rizky Dermawan, S.E., M.M.
NIP. 197210042001121001**

**Drs. Ec. Hery Pudjoprastowo, M.M.
NIP. 196203181988031002**

Dosen Pembimbing Pendamping

Anggota

**Raden Johnny Hadi Raharjo, S.E., M.M.
NIPPPK. 20119841209227**

**Zumrotul Fitriyah, S.E., M.M.
NIPPPK. 198012182024212011**

**Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Pembangunan nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Dr. Dra. Ec. Tri Kartika Pertiwi, M.Si, CRP
NIP. 196304201991032001**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faisa Dinda Sekar Wangi
NPM : 22012010356
Program : Sarjana(S1)/~~Magister (S2)~~ / ~~Doktor (S3)~~
Program Studi : Manajemen
Fakultas : Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir~~/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 06 Juli 2026.....

Yang Membuat pernyataan



Faisa Dinda Sekar Wangi

22012010356

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Model Integratif Lean–IoT–Blockchain untuk Pengendalian Kualitas Berbasis Pencegahan Cacat pada PT Classic Prima Carpet Industries” dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Manajemen pada Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *Lean Manufacturing* pada lini produksi industri karpet, mengkaji peran integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) dan blockchain dalam mendukung sistem pemantauan kualitas secara *real-time*, serta merancang model integratif *Lean–IoT–Blockchain* yang mendukung pengendalian kualitas berbasis pencegahan cacat menuju konsep *zero defect manufacturing*.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kesehatan, dan kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
3. Bapak dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini.

4. Seluruh dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan.
5. Pihak PT Classic Prima Carpet Industries yang telah memberikan kesempatan, informasi, serta dukungan kepada penulis dalam proses pengumpulan data penelitian.
6. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan penelitian di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang manajemen operasional, serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dan bagi perusahaan dalam mengembangkan sistem pengendalian kualitas yang lebih efektif di era Industri 4.0.

Surabaya, 07 November 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I
1.1 Latar Belakang.....	I
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	10
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II
2.1 Penelitian Terdahulu.....	II
2.1.1 Sintesis Penelitian Terdahulu & <i>Research Gap</i>	17
2.2 Landasan Teori.....	19
2.2.1 Manajemen Operasional.....	19
2.2.2 <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.2.2.1 <i>Lean Manufacturing</i> pada Industri Tekstil.....	21
2.2.2.2 Waste Spesifik pada Industri Teksil dan Karpet.....	23
2.2.2.3 Keterkaitan Lean dengan Sistem Digital dan Pengendalian Kualitas.....	24
2.2.3 <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam Konteks Manufaktur.....	25
2.2.3.1 <i>Internet of Things</i> (IoT) untuk Quality Control.....	27
2.2.4 Teknologi <i>Blockchain</i> dalam Konteks Manufaktur.....	28
2.2.4.1 Keterbatasan <i>Blockchain</i> dalam Manufaktur.....	30
2.2.5 Pengendalian Kualitas dan Konsep <i>Zero Defect</i>	31
2.2.5.1 Pendekatan Pengendalian Kualitas dalam Industri Tekstil dan Karpet.....	32
2.2.5.2 <i>Zero Defect</i> sebagai Pendekatan Pencegahan Cacat.....	34
2.2.6 Integrasi <i>Lean Manufacturing</i> , <i>Internet of Things</i> (IoT), dan <i>Blockchain</i>	34
2.2.6.1 Integrasi <i>Lean Manufacturing</i> dalam Sistem Produksi Modern.....	34
2.2.6.2 Integrasi <i>Blockchain</i> sebagai Lapisan Keamanan & Keandalan Data.....	35
2.2.6.3 Mengapa Lean Membutuhkan IoT dan <i>Blockchain</i>	36
2.2.6.4 Model Integratif <i>Lean-IoT-Blockchain</i> menuju <i>Zero Defect</i>	38
2.3 Kerangka Pemikiran.....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III
3.1 Metode dan Jenis Penelitian.....	III

3.2 Lokasi, Objek, dan Sumber Penelitian.....	42
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	42
3.2.2 Objek Penelitian.....	43
3.2.3 Sumber Data	43
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.3.1 Jenis Data yang Dikumpulkan	47
3.4 Prosedur Penelitian	48
3.5 Metode Analisis Data.....	54
3.6 Metode Validasi	55
3.7 Batasan Penelitian.....	56
3AB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Deskripsi Objek Penelitian	57
4.1.1 Sejarah Objek Penelitian.....	57
4.1.2 Sumber dan Metode Pengumpulan Data.....	58
4.1.3 Proses Produksi Karpas dan Posisi <i>Quality Control</i>	59
4.1.4 Fokus Proses <i>Tufting</i>	60
4.1.5 Penerapan <i>Lean Manufacturing</i>	61
4.1.6 Pola Alur QC Saat Ini	63
4.1. Proses Pengumpulan Data.....	64
4.2 Deskripsi Hasil Penelitian.....	66
4.2.2 Hasil Wawancara Informan.....	77
4.2.3 Ringkasan Temuan Lapangan	78
4.3 Analisis Pendekatan Kualitas Berbasis <i>Lean</i>	85
4.3.1 Identifikasi <i>Waste</i> Kualitas (<i>Defect, Rework, Waiting</i>)	85
4.3.2 Analisis Titik Kritis Proses.....	89
4.3.3 Analisis Akar Masalah Menggunakan Fishbone (6M)	91
4.4 Translasi Permasalahan ke Kebutuhan Sistem Monitoring Digital	93
4.4.1 Parameter Proses yang Perlu Dimonitor	96
4.4.2 Pemetaan Masalah – Parameter – Kebutuhan <i>Monitoring</i>	98
4.5 Perancangan Konseptual Sistem Monitoring Berbasis IoT	99
4.5.2 Alur Data Pengendalian Kualitas (Integrasi IoT–Blockchain).....	104
4.5.3 <i>Role-Based Access</i> dan Mekanisme Respons Sistem.....	106
4.6 Perancangan <i>Smart Contract Blockchain</i>	109
4.6.1 <i>Event</i> Kualitas yang Dicatat dalam Blockchain.....	111
4.6.2 Logika <i>Smart Contract (Rule-Based Execution)</i>	114
4.7 Model Integrasi <i>Lean–IoT–Blockchain</i> Menuju <i>Zero Defect Manufacturing</i>	117

4.7.1 Komponen Model Integrasi	119
4.7.2 Struktur Model Integratif <i>Lean-Iot-Blockchain</i>	121
4.7.3 Rancangan Konsep Blockchain dalam Sistem Integratif Lean-IoT	125
4.8 Validasi Konsep Model.....	136
4.8.1 Revisi Validasi Konsep Model.....	138
4.9 Pembahasan	140
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	145
5.1 Kesimpulan.....	145
5.2 Saran	146
DAFTAR PUSTAKA.....	148
LAMPIRAN	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.6.4 Model Integratif Lean-Iot_Blockchain menuju Zero Defect

Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran

Gambar 3.4 Diagram Alur Penelitian

Gambar 4.2.1 Diagram Pareto Defect Produksi

Gambar 4.2.2 Statistical Proses Control (SPC) parameter Tufting

Gambar 4.2.3 Grafik Hubungan RPM terhadap defect

Gambar 4.3.1 Konsep Lean Preventive Quality Control

Gambar 4.3.3 Diagram Sebab-Akibat Defect Striki (Fishbone 6M)

Gambar 4.5.1 Diagram Blok Sistem Monitoring dan Pencatatan Kualitas Berbasis IoT-Blockchain

Gambar 4.6.2 Flowchart Smart Contract Pencatatan Deviasi Parameter

Gambar 4.7.2 Layerd architecture Model Integratif Lean-IoT-Blockchain

Gambar 4.7.3 Integrasi Arsitektur IoT

Gambar 4.7.4 Blockchain Layer

Gambar 4.7.5 Model Integratif Lean-IoT-Blockchain

Gambar 4.8.1 Revisi Model Integratif Lean-IoT-Blockchain menuju Zero Defect Manufacturing setelah Validasi

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Persentase Cacat Pada Perusahaan PT Classic Prima Carpet Industries

Tabel 4.1 Mapping Rumusan Masalah

Tabel 4.2.1 Data Distribusi Defect Berdasarkan Jenis

Tabel 4.2.2 Data Distribusi Berdasarkan Shift

Tabel 4.2.3 Data Parameter Proses Kritis Tufting

Tabel 4.2.4 Data Parameter Proses Kritis Printing

Tabel 4.2.5 Data Parameter Proses Kritis Latex

Tabel 4.2.3.1 Reduksi Data

Tabel 4.2.3.2 Mapping Masalah ke Kebutuhan Monitoring

Tabel 4.3.2 Analisis Titik Kritis Proses Produksi

Tabel 4.4 Perbandingan Sistem Pengendalian Kualitas

Tabel 4.4.2 Mapping Masalah ke Kebutuhan Monitoring Digital

Tabel 4.5.3 Mekanisme Respons Sistem Berdasarkan Status

Tabel 4.6.1 Klasifikasi Event Trigger dan Pencatatan Blockchain

Tabel 4.7.3 Kriteria event trigger

Tabel 4.8 Revisi Model Berdasarkan saran yang dilakukan dengan Kepala Quality Control dan staf IT/System perusahaan

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Transkrip Wawancara Semi-Terstruktur
- Lampiran 2. Hasil wawancara Semi-Terstruktur
- Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 4. Dokumen Pendukung Penelitian
- Lampiran 5. Diagram Sebab-Akibat *Defect Striki (Fishbone 6M)*
- Lampiran 6. Validasi Ahli
- Lampiran 7. Model Konseptual Lean-IoT-Blockchain

**PENGEMBANGAN MODEL INTEGRATIF *LEAN-IOT-BLOCKCHAIN* UNTUK
PENGENDALIAN KUALITAS BERBASIS PENCEGAHAN CACAT PADA PT
CLASSIC PRIMA CARPET INDUSTRIES**

Oleh:

**FAISA DINDA SEKAR WANGI
22012010356/FEB/EM**

ABSTRAK

Perkembangan Industri 4.0 mendorong perusahaan manufaktur untuk mengintegrasikan pendekatan manajerial dan teknologi digital dalam meningkatkan efisiensi serta kualitas produksi. Industri tekstil dan karpet, termasuk PT Classic Prima Carpet Industries, masih menghadapi tantangan berupa tingginya tingkat cacat produk akibat keterbatasan transparansi data, keterlambatan deteksi penyimpangan proses, serta sistem pengendalian kualitas yang masih berorientasi pada inspeksi akhir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *Lean Manufacturing* pada lini produksi, mengkaji potensi integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) dan blockchain dalam pengendalian kualitas secara *real-time*, serta merancang model integratif *Lean-IoT-Blockchain* berbasis pencegahan cacat.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus melalui observasi, wawancara semi-terstruktur, dan analisis dokumen perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* belum optimal karena belum didukung sistem informasi produksi yang terintegrasi dan *real-time*. Integrasi IoT memungkinkan pemantauan parameter proses secara berkelanjutan, sementara blockchain meningkatkan transparansi, keterlacakan, dan integritas data kualitas. Penelitian ini menghasilkan rancangan model konseptual *Lean-IoT-Blockchain* yang mendukung pengendalian kualitas berbasis pencegahan menuju *zero defect production*.

Kata kunci: *Lean Manufacturing, Internet of Things (IoT), Blockchain, Pengendalian Kualitas, Zero Defect*