



**ANALISIS PENGARUH KRITERIA 4M1E TERHADAP
KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN SEM-PLS PADA PT
XYZ**

SKRIPSI

**KHAYLA ZAHRA FUJI BARMARA
2110312079**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2026**



**ANALISIS PENGARUH KRITERIA 4M1E TERHADAP
KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN SEM-PLS PADA PT
XYZ**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

**KHAYLA ZAHRA FUJI BARMARA
2110312079**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2026**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Khayla Zahra Fuji Barmara

NIM : 2110312079

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Kriteria 4M1E terhadap Kualitas Produk Menggunakan SEM-PLS Pada PT XYZ

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si., M.T., CSCA

Penguji Utama

M. Rachman Waluyo, ST., MT.

Penguji I

Dr. Yulizar Widiatama, S.T., M. Eng

Penguji II

Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 12 Januari 2026

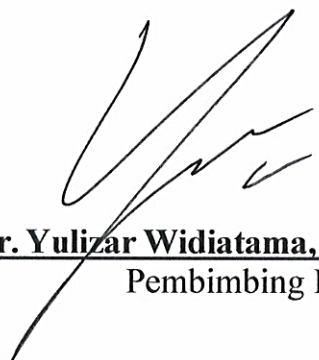
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGARUH KRITERIA 4M1E TERHADAP KUALITAS PRODUK MENGUNAKAN SEM-PLS PADA PT XYZ

Disusun Oleh :

Khayla Zahra Fuji Barmara
2110312079

Menyetujui,



Dr. Yulizar Widiatama, S.T., M. Eng
Pembimbing I



Ir. Siti Rohana Nasution, M.T.
Pembimbing II

Mengetahui,



Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM
Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PENYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya penulis dan semua sumber yang telah dikutip telah saya nyatakan benar adanya.

Nama : Khayla Zahra Fuji Barmara

Nim : 2110312079

Program Studi : S1 Teknik Industri

Jika kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 2 Januari 2025

Yang menyatakan,



Khayla Zahra Fuji Barmara

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khayla Zahra Fuji Barmara

NIM : 2110312079

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"ANALISIS PENGARUH KRITERIA 4M1E TERHADAP KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN SEM-PLS PADA PT XYZ"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 20 Januari 2026

Yang menyatakan,



(Khayla Zahra Fuji Barmara)

ANALISIS PENGARUH KRITERIA 4M1E TERHADAP KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN SEM-PLS PADA PT XYZ

Khayla Zahra Fuji Barmara

ABSTRAK

PT XYZ menghadapi isu terkait kualitas produk non-woven Felt, di mana tingkat kecacatan (*defect*) produk seringkali melebihi target yang ditetapkan perusahaan yaitu di bawah 3%. Permasalahan ini mengindikasikan adanya inefisiensi dalam proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh simultan dari lima faktor utama produksi, yang dikenal sebagai kriteria 4M1E (*Man, Machine, Material, Method, dan Environment*), terhadap Kualitas Produk. Metode yang digunakan adalah *Structural Equation Model–Partial Least Square* (SEM-PLS) dengan pengumpulan data melalui kuesioner yang disebarakan kepada 50 responden karyawan pada departemen produksi, *quality control*, dan *maintenance*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya faktor *machine* ($p\text{-value} = 0,011$) dan *environment* ($p\text{-value} = 0,000$) yang memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap Kualitas Produk. Sedangkan, faktor *Man*, *Material*, dan *Method* tidak berpengaruh signifikan. Kemudian, variabel *environment* teridentifikasi sebagai variabel yang paling dominan dalam memengaruhi kualitas produk berdasarkan nilai Effect Size (f^2) sebesar 0,700 yang termasuk kategori pengaruh besar. Usulan perbaikan meliputi peningkatan sistem pengendalian suhu dan kelembaban melalui instalasi HVAC, sistem terintegrasi menggunakan software CMMS dan penerapan TPM yang berfokus ke jadwal kalibrasi mesin.

Kata Kunci : Kualitas Produk, 4M1E, Produk Cacat, Non-Woven, SEM-PLS

ANALYSIS OF THE EFFECT OF 4M1E CRITERIA ON PRODUCT QUALITY USING SEM-PLS AT PT XYZ

Khayla Zahra Fuji Barmara

ABSTRACT

PT XYZ faces issues related to the quality of non-woven Felt products, where the product defect rate often exceeds the company's target of below 3%. This problem indicates inefficiencies in the production process. This study aims to analyze the simultaneous influence of five main production factors, known as the 4M1E criteria (Man, Machine, Material, Method, and Environment), on Product Quality. The method used is the Structural Equation Model–Partial Least Square (SEM-PLS) with data collection through questionnaires distributed to 50 employee respondents in the production, quality control, and maintenance departments. The results show that only the machine factor (p -value = 0.011) and the environment (p -value = 0.000) have a positive and significant influence on Product Quality. Meanwhile, the Man, Material, and Method factors do not have a significant effect. Then, the environmental variable was identified as the most dominant variable in influencing product quality based on the Effect Size (f^2) value of 0.700 which is included in the large influence category. Proposed improvements include improving the temperature and humidity control system through HVAC installation, an integrated system using CMMS software and the implementation of TPM that focuses on machine calibration schedules.

Keywords : *Product Quality, 4M1E, Defect Products, Non-Woven, SEM-PLS*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkah dan karunia yang tak terhingga serta petunjuk dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Kriteria 4M1E terhadap Kualitas Produk Menggunakan SEM-PLS Pada PT XYZ” dengan baik. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, akan sulit untuk menyelesaikan rangkaian proses skripsi ini. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan, doa, motivasi, perhatian dan nasihat kepada penulis.
2. Ibu Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak Dr. Yulizar Widiatama, S.T., M. Eng selaku dosen pembimbing satu yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Siti Rohana Nasution, M.T selaku dosen pembimbing dua yang telah meluangkan waktu untuk membantu memberikan arahan dan pencerahan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Perusahaan yang menjadi objek penelitian yang tidak bisa disebutkan namanya secara spesifik, yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan memberikan dukungan sekaligus memfasilitasi selama proses menyelesaikan skripsi ini yang sangat membantu penulis.
6. Kepada Syafa Marwah, Winni Kristianes, Nikita Nathanya, Amelia Dheany, Alisha Butetta, Adelia Butetta, Aurellia Astadewi, Ruth Angieta dan Nafila Syakira yang senantiasa memberikan dukungan, hiburan dan semangat kepada penulis serta menjadi teman-teman seperjuangan selama masa kuliah.
7. Kepada Afifah Yasmina, Berliana Zahra, dan Fathin Ashma yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, hiburan, dan mendengarkan cerita dan keluh kesah selama mengerjakan skripsi.

8. Kepada Alya Zahra dan Ameera Tsalitsa yang senantiasa memberikan semangat, menemani dan mendengarkan keluh kesah dalam menyelesaikan skripsi.
9. Serta seluruh teman-teman Teknik Industri UPN Veteran Jakarta dan pihak lainnya yang telah membantu selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna dan masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi para pembaca.

Jakarta, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Batasan Masalah.....	8
1.5. Manfaat Penelitian.....	8
1.6. Sistematika Penulisan.....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Penelitian Terdahulu	10
2.2. Non-woven Felt.....	14
2.3. Kualitas Produk	15
2.3.1. Faktor yang Memengaruhi Kualitas Produk	15
2.4. Defect	16
2.5. SEM-PLS	17
2.5.1. Variabel dalam SEM	19
2.5.2. Hubungan Antar Variabel	19
2.5.3. Langkah-langkah dalam Analisis SEM-PLS.....	19
2.5.3.1 Evaluasi Outer Model (Measurement Model).....	19
2.5.3.2 Evaluasi Inner Model (Structural Model)	21

2.5.4. Hipotesis.....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Flowchart Penelitian.....	23
3.2. Tahap Persiapan	25
3.2.1. Tempat & Waktu Penelitian.....	25
3.2.2. Studi Empiris.....	25
3.2.3. Studi Literatur	25
3.2.4. Perumusan Masalah dan Penentuan Tujuan Penelitian.....	25
3.3. Tahap Pengumpulan Data	25
3.3.1. Jenis Data Penelitian	25
3.3.2. Teknik Pengambilan Sampel.....	26
3.3.3. Variabel Penelitian	27
3.3.4. Model dan Hipotesis Penelitian.....	29
3.4.1. Uji Validitas	30
3.4.2. Uji Reliabilitas.....	30
3.4.3. Pemodelan SEM-PLS menggunakan software SmartPLS	30
3.4.4. Uji Hipotesis.....	31
3.4.5. Rekomendasi Perbaikan	31
3.5. Kesimpulan dan Saran.....	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian	32
4.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan	32
4.1.2. Proses Produksi Non-Woven Felt PT XYZ	32
4.2. Pengumpulan Data	33
4.2.1. Rancangan Kuesioner berdasarkan Indikator.....	33
4.3. Pengolahan Data.....	35
4.3.1. Uji Statistik Data	36
4.3.2. Hasil Pengujian Outer Model (Measurement Model)	38
4.3.3. Hasil Pengujian Inner Model (Structural Model).....	45
4.4 Uji Hipotesis dan Rekomendasi Perbaikan	51
4.4.1. Uji Hipotesis.....	51
4.4.2. Rekomendasi Perbaikan	55

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Klasifikasi Material	5
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian	27
Tabel 3. 2 Hipotesis Penelitian.....	30
Tabel 4. 1 Kode Indikator Variabel.....	33
Tabel 4. 2 Rincian Responden.....	35
Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas Pearson Correlation dan p-value	36
Tabel 4. 4 Hasil Uji Reliabilitas nilai Cronbach's Alpha.....	37
Tabel 4. 5 Hasil Uji Outer Loading pada SmartPLS	39
Tabel 4. 6 Hasil AVE pada SmartPLS	40
Tabel 4. 7 Hasil HTMT pada SmartPLS	41
Tabel 4. 8 Hasil Fornell-Larcker pada SmartPLS	42
Tabel 4. 9 Hasil CA dan CR pada SmartPLS.....	43
Tabel 4. 10 Hasil VIF pada SmartPLS	43
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Pengujian Outer Model	44
Tabel 4. 12 Hasil nilai R-Square pada SmartPLS	46
Tabel 4. 13 Hasil nilai f-Square pada SmartPLS.....	47
Tabel 4. 14 Hasil Bootstrapping pada SmartPLS	49
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Pengujian Inner Model	50
Tabel 4. 16 Hasil Bootstrapping pada SmartPLS.....	51
Tabel 4. 17 Perbandingan Variabel berdasarkan Nilai Effect Size	55
Tabel 4. 18 Perbandingan Indikator Variabel Environment.....	57
Tabel 4. 19 Checklist 5S Implementation	58
Tabel 4. 20 Perbandingan Indikator Variabel Machine.....	60
Tabel 4. 21 Checksheet Inspeksi Harian	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Jumlah Produksi Felt Line 1 Tahun 2024.....	2
Gambar 1. 2	Presentase Defect Produk Felt Tahun 2024.....	2
Gambar 1. 3	Produktivitas Mesin Tahun 2024.....	4
Gambar 2. 1	Simple Path Models.....	18
Gambar 3. 1	Flowchart Penelitian.....	23
Gambar 3. 2	Flowchart Penelitian (Lanjutan)	24
Gambar 3. 3	Model Penelitian.....	29
Gambar 4. 1	Hasil Outer Model Pada SmartPLS	38
Gambar 4. 2	Hasil Inner Model Pada SmartPLS.....	46
Gambar 4. 3	Rekomendasi Jadwal Pemeliharaan Mesin.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Penelitian

Lampiran 2 Pengisian Kuesioner oleh Responden

Lampiran 3 Rekapitulasi Hasil Kuesioner

Lampiran 4 Dokumentasi Pengisian Kuesioner

Lampiran 5 Hasil Uji Validitas Kuesioner Menggunakan Software SPSS

Lampiran 6 Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Menggunakan Software SPSS