



**METODE PEMILIHAN MEREK BATU GERINDA DI PT. XYZ
DENGAN MODEL *HYBRID* AHP-DEA**

SKRIPSI

INTAN SAFITRI

2110312009

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2025



**METODE PEMILIHAN MEREK BATU GERINDA DI PT. XYZ
DENGAN MODEL *HYBRID* AHP-DEA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

INTAN SAFITRI

2110312009

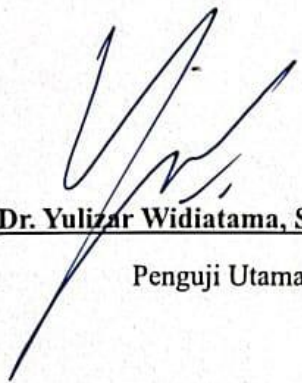
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

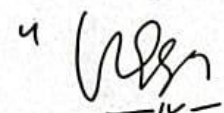
Skripsi diajukan oleh:

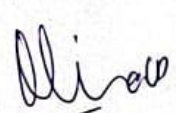
Nama : Intan Safitri
NIM : 2110312009
Program Studi : S1 Teknik Industri
Judul Skripsi : METODE PEMILIHAN MEREK BATU GERINDA DI PT. XYZ
DENGAN MODEL *HYBRID* AHP-DEA

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

Penguji Utama


Ir. Muhammad As'adi, MT, IPM
Penguji I


Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si., M.T
Penguji II


Dr. Muchamad Oktaviandri,
S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng
Ph. Dekan Fakultas Teknik


Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM.
Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 13 Maret 2025

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

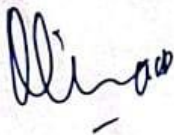
METODE PEMILIHAN MEREK BATU GERINDA DI PT. XYZ DENGAN METODE HYBRID AHP-DEA

Disusun Oleh:

Intan Safitri

2110312009

Menyetujui,



(Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si., M.T)

Pembimbing 1



(Santika Sari, ST, MT.)

Pembimbing 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri



Ir. Nur Fajriah, ST, MT,

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Laporan tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Intan Safitri

NIM : 2110312009

Program Studi : SI Teknik Industri

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta, 10 Juni 2025

Yang Menyatakan,



(Intan Safitri)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Intan Safitri

NIM : 2110312009

Program Studi : S1 Teknik Industri

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

"METODE PEMILIHAN MEREK BATU GERINDA DI PT. XYZ DENGAN MODEL HYBRID AHP-DEA"

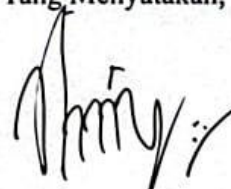
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai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

Demikian Pernyataan ini saya buat sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 10 Juni 2025

Yang Menyatakan,



(Intan Safitri)

METODE PEMILIHAN MEREK BATU GERINDA DI PT. XYZ DENGAN MODEL *HYBRID* AHP-DEA

Intan Safitri

ABSTRAK

PT. XYZ menghadapi tantangan dalam memilih merek batu gerinda yang efisien, karena selama ini hanya bergantung pada satu merek yang dapat menghambat produksi jika tidak tersedia. Penelitian ini bertujuan menentukan merek batu gerinda paling efisien dengan membandingkan metode Hybrid AHP-DEA dan DEA saja. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan kuesioner responden, sementara DEA menilai efisiensi berdasarkan input dan output. Hasil AHP menunjukkan lima kriteria utama, yaitu Cost, Ergonomic Aspect, Productivity, Stone Saving, dan Jumlah Persediaan. Perbandingan kedua metode menunjukkan bahwa pembobotan AHP memengaruhi peringkat efisiensi. DMU 2 (Kinik) memiliki efisiensi tertinggi yaitu, 173,81% pada hybrid AHP-DEA dan 165,98% pada DEA. DMU 3, 4, dan 5 menunjukkan sedikit perbedaan nilai Super-Efficiency namun tetap mempertahankan tren peringkat. Sementara itu, DMU 1 tetap berada di peringkat terakhir dengan nilai 94,41% pada hybrid AHP-DEA dan 94,44% pada DEA. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa meskipun DEA dan AHP memiliki fokus berbeda, efisiensi tetap dipengaruhi oleh variabel dominan. Dalam DEA, Ergonomic Aspect, Productivity, dan Stone Saving berpengaruh besar, sedangkan dalam AHP, Cost menjadi kriteria paling menentukan. Dengan demikian, metode *hybrid* AHP-DEA memberikan perspektif yang komprehensif dalam menilai efisiensi dan menjadi alat bantu strategis PT XYZ dalam pengambilan keputusan pemilihan merek batu gerinda yang optimal.

Kata Kunci: AHP, DEA, Efisiensi, Batu Gerinda, Pengambilan Keputusan.

MATERIAL SELECTION METHOD OF GRINDING STONE IN PT. XYZ WITH AHP-DEA HYBRID MODEL

Intan Safitri

ABSTRACT

PT. XYZ is looking for an efficient grinding wheel brand. It has relied on one brand, which could be problematic if unavailable. This study aims to determine the most efficient brand using two methods: Hybrid AHP-DEA and DEA. The AHP method assigns weights based on questionnaires, while DEA evaluates efficiency from inputs and outputs. AHP results show five main criteria: Cost, Ergonomic Aspect, Productivity, Stone Saving, and Inventory Quantity. The two methods are compared. DMU 2 (Kinik) is the most efficient, scoring 173.81% in the Hybrid AHP-DEA model and 165.98% in the DEA model. DMUs 3, 4, and 5 have similar efficiency rankings, though Super-Efficiency values differ slightly. DMU 1 ranks last with 94.41% in Hybrid AHP-DEA and 94.44% in DEA. Sensitivity analysis shows DEA and AHP have different focuses. In DEA, Ergonomic Aspect, Productivity, and Stone Saving have the most influence. In AHP, Cost is the most critical criterion. Changes in weights or removal of criteria do not significantly impact the results, showing consistency in factor influence. The hybrid AHP-DEA method provides a more comprehensive perspective. It can help PT XYZ decide on the most efficient grinding stone brands.

Keywords: *AHP, DEA, Efficiency, Grinding Stone, Decision Making.*

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk skripsi yang berjudul “**Metode Pemilihan Merek Batu Gerinda di PT. XYZ dengan Model *Hybrid* AHP-DEA.**” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai tantangan, namun berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat dan kemudahan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
2. Orang tua penulis yang senantiasa mengirimkan doa serta selalu memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tepat pada waktunya.
3. Bapak Dr. Muchamad Oktaviandri, ST., MT., IPM., ASEAN. Eng selaku dekan Fakultas Teknik Veteran Jakarta. Universitas Pembangunan Nasional
4. Ibu Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak Dr. Nanang Alamsyah, S.T., M.T., IPM. sebagai Dosen Pembimbing Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membimbing dan memberikan arahan selama masa perkuliahan
6. Ibu Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si,M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang sudah sangat membantu selama proses penyusunan tugas akhir serta memberikan ilmu dan saran akan penulisan skripsi ini yang sangat berarti.
7. Ibu Santika Sari ST,. MT. selaku dosen pembimbing 2 yang sudah membimbing dan mengarahkan penulis dalam format penulisan skripsi ini sehingga dapat tersusun dengan baik.

8. Seluruh dosen dan staf tata usaha Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Ibu Diana Fitria Mayangsari selaku *staff Vendor Management* PT. XYZ yang telah bersedia membantu penulis dan memberikan saat melakukan penelitian.
10. Bapak Bambang, Bapak Tejo, Ibu Kirana, dan Bapak Steffanus yang telah membantu penulis dalam pengambilan dan pengolahan data serta pengalaman yang diberikan sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik
11. Penulis berterima kasih kepada pemilik NIM 2110312006 yang sudah membantu, menemani dan memberikan semangat yang luar biasa kepada peneliti dari awal hingga akhir penelitian ini
12. Kepada Silmi, Kak Ifah, dan Kak Dewi yang walaupun jarang bertemu namun *support* dan kehadirannya tetap penulis rasakan selama menjalani proses skripsi ini.
13. Yohana, Aulia, Diva, Sari dan Hanum yang telah menjadi teman peneliti dari awal perkuliahan hingga selesai.
14. Seluruh teman Teknik Industri angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan semangat kepada penulis serta menjadi saksi perkembangan penulis sejak semester awal hingga terlaksananya penyusunan skripsi ini.
15. Seluruh pihak yang terlibat yang tidak mampu disebutkan satu per satu yang telah berkenan membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Jakarta, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Ruang Lingkup	9
1.6 Sistematika Penelitian	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Penelitian Terdahulu	11
2.2 Manajemen Rantai Pasok (<i>Supply Chain Management</i>)	15
2.3 Pemilihan Merek	16
2.4 Batu Gerinda	16
2.5 Efisiensi.....	18
2.6 Metode AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>).....	19

2.6.1 Tahapan dalam <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	20
2.7 Metode DEA (<i>Data Envelopment Analysis</i>)	24
2.7.1. <i>Decision Making Unit</i> (DMU)	25
2.7.2. Model CCR (Charnes-Cooper-Rhodes)	25
2.7.3. Model BCC (Banker-Charnes-Chooper).....	27
2.7.4. <i>Super-Efficiency</i> DEA	29
2.8 Analisis Sensitivitas	29
2.8.1 Analisis Sensitivitas AHP	29
2.8.2 Analisis Sensitivitas DEA	30
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	32
3.1. Jenis Penelitian	32
3.2. Objek Penelitian	32
3.3 Diagram Aliran Penelitian.....	34
3.4 Tahap Persiapan	35
3.4.1. Menentukan Topik Penelitian	36
3.4.2. Merumuskan Masalah	36
3.4.3 Menentukan Tujuan dan Manfaat Penelitian	37
3.4.4 Menentukan Ruang Lingkup Penelitian.....	37
3.5. Tahap Pengumpulan Data	37
3.5.1 Data Primer	37
3.5.2. Data Sekunder	41
3.6. Tahapan Pengolahan Data.....	41
3.6.1. Metode AHP.....	41
3.6.2. Metode DEA	42
3.7. Tahap Analisis Hasil dan Pembahasan.....	45
3.8. Tahapan Akhir Penelitian.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Pengumpulan Data dan pengolahan data Model <i>Hybrid</i> AHP-DEA	46
4.1.1 Pemilihan kriteria.....	46
4.1.2 Struktur hierarki	46
4.1.3 Penentuan bobot kepentingan perhitungan AHP	47
4.1.4 Perhitungan Rataan Geometris.....	50

4.1.5	Perhitungan Bobot Kriteria	50
4.1.6	Perhitungan <i>Consistency Rasio</i>	51
4.1.7	Identifikasi <i>Input</i> dan <i>Output</i>	52
4.1.8	Pemilihan <i>Decision Making Unit</i> (DMU)	53
4.1.9	Pengukuran Batu gerinda	53
4.1.10	<i>Data Preprocessing</i>	54
4.1.11	Pembobotan Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i> DEA	62
4.1.12	Pengolahan Data menggunakan <i>Basic Data Envelopment Analysis</i> ..	63
4.1.13	Perhitungan <i>Super-Efficiency</i> DEA.....	66
4.2	Pengolahan Data dengan Perhitungan DEA.....	69
4.2.1	Pembobotan Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i> DEA	69
4.2.2	Pengolahan Data menggunakan <i>Basic Data Envelopment Analysis</i> ..	70
4.2.3	Perhitungan <i>Super-Efficiency</i> DEA.....	72
4.3	Pembahasan Analisis Perbandingan Model <i>hybrid</i> AHP-DEA dan DEA	75
4.4	<i>Improvement</i> Peningkatan Nilai Efisiensi	77
4.4.1.	Perhitungan Target <i>Input</i> dan <i>Output</i> Untuk Peningkatan efisiensi	77
4.4.2.	<i>Scale Efficiency</i> (SE).....	79
4.4.3.	Perhitungan Target	80
4.5	Analisis Sensitivitas AHP	81
4.6	Analisis Sensitivitas DEA	83
4.6.1	Perubahan Variabel.....	83
4.6.2	Perubahan Bobot	86
4.6.3	Kesimpulan Analisis Sensitivitas	90
4.7	Insight dan Rekomendasi	91
4.7.1	Implikasi temuan dari Hasil Penelitian.....	91
4.7.2	Rekomendasi Strategis.....	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		94
5.1.	Kesimpulan.....	94
5.2.	Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Pemilihan Merek.....	12
Tabel 2. 2 Contoh kodifikasi batu gerinda berdasarkan ISO 525-1999.....	17
Tabel 2. 3 Jenis bahan pengikat	18
Tabel 2. 4 Matriks Perbandingan Berpasangan	21
Tabel 2. 5 <i>Pairwise Comparison</i>	22
Tabel 2. 6 Nilai Indeks <i>Random Consistency</i>	23
Tabel 3. 1 Rincian Merek Batu Gerinda	33
Tabel 3. 2 Tingkat Stabilitas Batu Gerinda.....	40
Tabel 3. 3 Tekstur Batu Gerinda	40
Tabel 3. 5 Variabel DEA.....	43
Tabel 4. 1 Hasil kuesioner perbandingan kriteria	49
Tabel 4. 2 Rataan Geometris.....	50
Tabel 4. 3 Bobot Parsial AHP	50
Tabel 4. 4 Decision Making Unit DEA	53
Tabel 4. 5 Pengukuran Batu Gerinda.....	54
Tabel 4. 6 Skala nilai korelasi.....	61
Tabel 4. 7 Data Hasil Persamaan Tipe Data	62
Tabel 4. 8 Tabel Nilai <i>Input</i> dan <i>Output</i> DEA	63
Tabel 4. 9 Hasil Basic Model AHP-DEA	66
Tabel 4. 10 Super Efficiency Model AHP-DEA.....	69
Tabel 4. 11 Nilai <i>Input</i> dan <i>Output</i> DEA	70
Tabel 4. 12 Hasil <i>Basic</i> DEA.....	72
Tabel 4. 13 <i>Super-Efficiency</i> DEA.....	75
Tabel 4. 14 Perbandingan Model AHP-DEA dan DEA.....	76
Tabel 4. 15 Nilai Variabel Optimasi Model DEA CCR CRS Dual.....	78
Tabel 4. 16 Nilai Variabel Optimasi Model DEA BCC VRS Dual	78
Tabel 4. 17 Nilai <i>Scale Efficiency</i> (SE)	79
Tabel 4. 18 Target Perbaikan DMU 1	80
Tabel 4. 19 Data Bobot Awal AHP	81
Tabel 4. 20 Perubahan Bobot DEA	82
Tabel 4. 21 Analisis Sensitivitas.....	84

Tabel 4. 22 Selisih Analisis Sensitivitas	85
Tabel 4. 23 Kenaikan Bobot DEA	87
Tabel 4. 24 Nilai Efisiensi Kenaikan Bobot DEA	87
Tabel 4. 25 Selisih Efisiensi Kenaikan Bobot	88
Tabel 4. 26 Data Penurunan Bobot.....	89
Tabel 4. 27 Nilai Efisiensi Penurunan Bobot	89
Tabel 4. 28 Selisih Efisiensi Penurunan Bobot.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Data Part Consumable</i>	2
Gambar 1. 2 Rekapitulasi Pembelian Batu Gerinda	3
Gambar 1. 3 Diagram Perumusan Masalah	7
Gambar 2. 1 Prioritas Masalah	20
Gambar 2. 2 <i>Efficient Frontier</i> DEA Model CCR.....	27
Gambar 2. 3 <i>Efficient Frontier</i> DEA Model BCC	28
Gambar 3. 1 Merek Batu Gerinda	33
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	34
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Penelitian (Lanjutan).....	35
Gambar 4. 1 Struktur Hierarki	47
Gambar 4. 2 <i>Input</i> dan <i>Output</i> DEA.....	53
Gambar 4. 3 Hasil Pengecekan Tipe Data	54
Gambar 4. 4 Hasil pengecekan kembali tipe data	55
Gambar 4. 5 <i>Outliers Cost</i>	56
Gambar 4. 6 <i>Outliers Ergonomic Aspect</i>	57
Gambar 4. 7 <i>Outlier Stone Saving</i>	57
Gambar 4. 8 <i>Outlier Productivity</i>	58
Gambar 4. 9 Outlier Jumlah Persediaan	59
Gambar 4. 10 Nilai Normalisasi Data	60
Gambar 4. 11 <i>Heatmap Correlation</i>	61
Gambar 4. 12 Perubahan Peringkat AHP	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengukuran Batu

Lampiran 2. Hasil Responden AHP

Lampiran 3. Perhitungan Software DEA