

**EVALUASI PEMILIHAN PROYEK OPTIMALISASI SUMBER DAYA  
AIR PADA PROSES PENGUJIAN *ULTRASONIC OFF LINE* DI PLANT  
KT-24 PT. XYZ MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY  
PROCESS (AHP)**

**(Studi Kasus di Plant KT-24 PT. XYZ)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**Ade Kusnady**

**1128003017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA**

**2017**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

---

---

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

<b>Nama</b>	: Ade Kusnady
<b>NIM</b>	: 1128003017
<b>Tanda Tangan</b>	: 
<b>Tanggal</b>	: 30 Agustus 2017

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal : 30 Agustus 2017

## HALAMAN PENGESAHAN

---

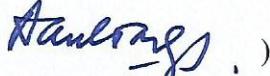
---

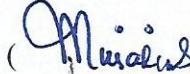
Tugas Akhir ini diajukan oleh :

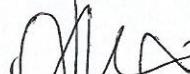
Nama : Ade Kusnady  
NIM : 1128003017  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Evaluasi Pemilihan Proyek Optimalisasi Sumber Daya Air Pada Proses Pengujian *Ultrasonic Off Line* di Plant KT-24 PT. XYZ Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Paulus A.C. Tangkere, M.M., IPM (  )

: Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. (  )

Pengaji : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng. (  )

: Tri Susanto, S.E., M.T. (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 30 Agustus 2017

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul Evaluasi Pemilihan Proyek Optimalisasi Sumber Daya Air Pada Proses Pengujian *Ultrasonic Off Line* di Plant KT-24 PT. XYZ Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Bakrie Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini terutama kepada:

1. Allah S.W.T atas rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang penulis cintai dan hormati sepanjang hidup, yang dengan rasa cinta dan kasih sayangnya secara tulus telah mengurus, membesar-kar, mendidik penulis hingga sekarang ini serta memberikan semangat dan doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis. Mereka merupakan telaga inspirasi yang tak pernah kerontang.
3. Istri tercinta dan Ananda tercinta M. Argyan Shidqi Rasendrya yang tak pernah henti memberikan semangat, motivasi dan dorongan moril kepada penulis.
4. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., selaku rektor Universitas Bakrie.
5. Bapak Ir. Esa Haruman Wiraatmadja, M.Sc., Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie Jakarta.
6. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie.

7. Bapak Ir. Paulus Tangkere, M.M. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberi arahan, masukan serta memberikan motivasi selama penyelesaian tugas akhir ini.
9. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dan masa penyusunan tugas akhir.
10. Ibu Holillah selaku pembimbing di PT. XYZ, yang telah membimbing penulis dalam penelitian selama tugas akhir berlangsung.
11. Kakak dan adik penulis yang selalu memberikan motivasi, dorongan moril, dan juga doa restunya kepada penulis.
12. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Industri angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
13. Seluruh pihak terkait yang telah banyak memberikan pengetahuan teknis dan non-teknis melalui diskusi, nasihat, saran, serta kritik yang membangun yang sangat berguna dalam pengembangan diri penulis.
14. Sahabat-sahabat tercinta, yang telah memberikan dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Jakarta, 30 Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL RUMUS.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xv
ABSTRAK .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Batasan Penelitian .....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Sumber Daya Air .....	10
2.2. Manajemen Sumber Daya Air .....	11
2.3. Optimalisasi dan Efisiensi Energi.....	12
2.3.1. Optimalisasi Energi .....	12
2.3.2. Efisiensi Energi.....	13
2.4. <i>Improvement dan Continuous Improvement</i> .....	14
2.5. Manajemen Proyek .....	16
2.6. <i>Analytical Hierarchy Process</i> .....	18

2.6.1. Kegunaan AHP .....	18
2.6.2. Prinsip Pokok AHP.....	20
2.6.3. Langkah-langkah Penggunaan AHP :.....	21
2.6.4. Aksioma-Aksioma AHP .....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
3.1. Objek Penelitian .....	33
3.2. Tahapan Proses Penelitian.....	33
3.2.1. Observasi Lapangan.....	33
3.2.2. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian .....	35
3.2.3. Studi Pendahuluan .....	35
3.2.4. Pengumpulan Data.....	35
3.2.5. Pengolahan Data .....	38
3.2.6. Analisis Kriteria dan Subkriteria Menggunakan AHP .....	38
3.2.7. Rekomendasi Pemilihan Proyek .....	40
3.2.8. Simpulan dan Saran .....	41
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1. Profil Perusahaan PT. XYZ .....	42
4.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan .....	42
4.2. Pengumpulan Data.....	43
4.2.1. Penyusunan Struktur Hirarki Masalah.....	43
4.2.2. Penyebaran kuesioner ke-1 untuk pemilihan kriteria penting yang mempengaruhi .....	45
4.2.3. Pemilihan kriteria penting dan subkriteria yang penting .....	46
4.2.4. Penyebaran kuesioner ke-2 untuk perbandingan berpasangan .....	50
4.3. Pengolahan Data .....	56
4.3.1. Penghitungan bobot/prioritas kepentingan dari masing-masing variabel pada level 1 (kriteria) .....	56
4.3.2. Penghitungan bobot/prioritas kepentingan dari masing-masing variabel pada level 2 (subkriteria) .....	57

4.3.3. Penghitungan bobot/prioritas dari masing-masing variabel pada level 3 (alternatif) .....	61
4.3.4. Penghitungan konsistensi setiap level .....	72
4.4. Analisis Kriteria dan Subkriteria Menggunakan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) .....	73
4.4.1. Pemilihan Proyek Optimalisasi Sumber Daya Air Optimal .....	73
4.5. Rekomendasi Pemilihan Proyek .....	75
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	77
5.1. Simpulan .....	77
5.2. Saran .....	77
DAFTAR PUSTAKA .....	79
LAMPIRAN 1 .....	
LAMPIRAN 2 .....	
LAMPIRAN 3 .....	
LAMPIRAN 4 .....	
LAMPIRAN 5 .....	
LAMPIRAN 6 .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Volume Air yang Digunakan di PT. XYZ .....	2
Tabel 1.2 Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya Air di Plant KT-24.....	3
Tabel 1.3 Alternatif Pemanfaatan Kembali Sumber Daya Air .....	5
Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	23
Tabel 2.2 Skala Penilaian Perbandingan.....	24
Tabel 2.3 <i>Random Consistency Index (RI)</i> .....	28
Tabel 2.4 Contoh Matriks Awal.....	30
Tabel 2.5 Contoh Normalisasi Matriks .....	30
Tabel 2.6 Contoh Bobot Kriteria.....	30
Tabel 2.7 Contoh Perhitungan Rasio Konsistensi – Mengalikan Matriks Awal Dengan Bobot .....	31
Tabel 2.8 Contoh Perhitungan Rasio Konsistensi – Membagi Jumlah Baris Dengan Bobot .....	31
Tabel 4.1 Kuesioner kriteria penting yang mempengaruhi .....	45
Tabel 4.2 Kriteria penting dan subkriteria penting .....	47
Tabel 4.3 Hasil kuesioner urutan kriteria penting yang mempengaruhi .....	48
Tabel 4.4 Kriteria Penting .....	49
Tabel 4.5 Data hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria paling berpengaruh .....	50
Tabel 4.6 Data hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria paling berpengaruh.....	51
Tabel 4.7 Analisis Kebutuhan Biaya, Tenaga Kerja dan Kinerja Proyek .....	53
Tabel 4.8 Data hasil kuesioner perbandingan berpasangan proyek alternatif.....	53
Tabel 4.9 Penilaian Prioritas Kepentingan Kriteria ( <i>Pairwise Comparison</i> ).....	56
Tabel 4.10 Prioritas Kepentingan (Bobot) Kriteria ( <i>Vector Eigen</i> ) .....	56
Tabel 4.11 Penilaian Prioritas Kepentingan Subkriteria pada Kriteria Biaya.....	57
Tabel 4.12 Prioritas Kepentingan (Bobot) Subkriteria pada Kriteria Biaya .....	57

Tabel 4.13 Penilaian Prioritas Kepentingan Subkriteria pada Kriteria Waktu .....	58
Tabel 4.14 Prioritas Kepentingan (Bobot) Subkriteria pada Kriteria Waktu.....	58
Tabel 4.15 Penilaian Prioritas Kepentingan Subkriteria pada Kriteria Kualitas.....	59
Tabel 4.16 Prioritas Kepentingan (Bobot) Subkriteria pada Kriteria Kualitas .....	59
Tabel 4.17 Penilaian Prioritas Kepentingan Subkriteria pada Kriteria Sumber Daya	60
Tabel 4.18 Prioritas Kepentingan (Bobot) Subkriteria pada Kriteria Sumber Daya...	60
Tabel 4.19 Penilaian Prioritas Kepentingan Subkriteria pada Kriteria Risiko .....	61
Tabel 4.20 Prioritas Kepentingan (Bobot) Subkriteria pada Kriteria Risiko .....	61
Tabel 4.21 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Biaya Material Proyek .....	62
Tabel 4.22 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Biaya Material Proyek .....	62
Tabel 4.23 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Biaya Jasa Konstruksi .....	62
Tabel 4.24 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Biaya Jasa Konstruksi .....	63
Tabel 4.25 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Kecepatan Waktu Pengerjaan Proyek .....	63
Tabel 4.26 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Kecepatan Waktu Pengerjaan Proyek .....	63
Tabel 4.27 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Tidak Menghambat Proses Produksi .....	64
Tabel 4.28 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Tidak Menghambat Proses Produksi .....	64
Tabel 4.29 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Kualitas Air yang Dihasilkan.....	65
Tabel 4.30 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Kualitas Air yang Dihasilkan.....	65
Tabel 4.31 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Hemat Energi .....	65

Tabel 4.32 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Hemat Energi	66
Tabel 4.33 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Kemudahan Operasional	66
Tabel 4.34 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Kemudahan Operasional	67
Tabel 4.35 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Kemudahan Pemeliharaan	67
Tabel 4.36 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Kemudahan Pemeliharaan	67
Tabel 4.37 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Ramah Lingkungan	68
Tabel 4.38 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Ramah Lingkungan	68
Tabel 4.39 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Jasa Konstruksi Internal Perusahaan	69
Tabel 4.40 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Jasa Konstruksi Internal Perusahaan	69
Tabel 4.41 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Jasa Konstruksi Subkontraktor	69
Tabel 4.42 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Jasa Konstruksi Subkontraktor	70
Tabel 4.43 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Keselamatan Kerja	70
Tabel 4.44 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Keselamatan Kerja	71
Tabel 4.45 Penilaian Prioritas Kepentingan Alternatif Pada Subkriteria Kegagalan Proyek	71
Tabel 4.46 Prioritas Kepentingan (Bobot) Alternatif Pada Subkriteria Kegagalan Proyek	71

Tabel 4.47 <i>Consistensi Ratio</i> (CR) Penilaian Responden.....	72
Tabel 4.48 Prioritas Global ( <i>Global Priority</i> ).....	74
Tabel 4.49 Bobot Alternatif secara Keseluruhan .....	75
Tabel 4.50 Bobot Alternatif Berkenaan dengan Kriteria .....	75
Tabel 4.51 Proyeksi Kebutuhan Biaya, Tenaga Kerja dan Kinerja Proyek 1 .....	76

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Struktur Hirarki AHP .....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	34
Gambar 4.1 Struktur Hirarki Masalah Pemilihan Proyek Optimalisasi sumber daya air PT. XYZ.....	44

## **DAFTAR TABEL RUMUS**

Tabel Rumus 1. Rumus rata-rata geometrik ( <i>Geometric mean</i> ) .....	25
Tabel Rumus 2. Persamaan <i>Eigenvector</i> .....	26
Tabel Rumus 3. <i>Eigenvalue</i> maksimum .....	27
Tabel Rumus 4. Indeks konsistensi ( <i>Consistency index/CI</i> ) .....	28
Tabel Rumus 5. Rasio konsistensi ( <i>Consistency ratio/CR</i> ) .....	29

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian Ke-1 .....
Lampiran 2. Kuesioner Penelitian Ke-2.....
Lampiran 3. Pengolahan Data Penghitungan bobot/prioritas kepentingan dari masing-masing variabel pada level 1 (kriteria).....
Lampiran 4. Pengolahan Data Penghitungan bobot/prioritas kepentingan dari masing-masing variabel pada level 2 (subkriteria) .....
Lampiran 5. Pengolahan Data Penghitungan bobot/prioritas dari masing-masing variabel pada level 3 (alternatif) .....
Lampiran 6. Pengolahan Data Prioritas Global ( <i>Global Priority</i> ) .....

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Kusnady  
NIM : 1128003017  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif Kualitatif

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

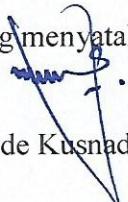
EVALUASI PEMILIHAN PROYEK OPTIMALISASI SUMBER DAYA AIR  
PADA PROSES PENGUJIAN *ULTRASONIC OFF LINE* DI PLANT KT-24 PT.  
XYZ MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)*.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 30 Agustus 2017

Yang menyatakan  
  
(Ade Kusnady)

**EVALUASI PEMILIHAN PROYEK OPTIMALISASI SUMBER DAYA AIR  
PADA PROSES PENGUJIAN *ULTRASONIC OFF LINE* DI PLANT KT-24 PT.  
XYZ MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS  
(AHP)**

**Ade Kusnady**

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini membahas tentang evaluasi pemilihan proyek optimalisasi sumber daya air pada proses pengujian *Ultrasonic Off Line* di Plant KT-24 PT. XYZ. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui prioritas faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan proyek optimalisasi sumber daya air di dalam proses pengujian *Ultrasonic Off Line* di Plant KT-24 PT. XYZ serta untuk mengetahui proyek yang paling memenuhi kriteria pemilihan proyek optimalisasi yang sebaiknya dipilih oleh PT. XYZ berdasarkan metode AHP. Upaya optimalisasi dilakukan dengan memilih 3 (tiga) proyek optimalisasi yaitu dengan metode *water recycled system* (penggunaan air kembali) pada proses pengujian *Ultrasonic Off Line KT-24*, penggunaan kembali air untuk proses pengujian *Hydrostatic Test* dan penggunaan kembali air untuk penyiraman tanaman di area pabrik. Dari ketiga proyek tersebut dilakukan analisis dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dengan hasil proyek optimalisasi dengan menggunakan metode *water recycled system* (penggunaan air kembali) pada proses pengujian *Ultrasonic Off Line KT-24* (Proyek 1) menjadi pilihan utama dalam pemilihan proyek optimalisasi sumber daya air di PT. XYZ, karena memiliki keunggulan pada kriteria Biaya dengan bobot 0,42, kriteria Waktu dengan bobot 0,52, kriteria Kualitas dengan bobot 0,50 dan kriteria Risiko dengan bobot 0,54.

**Kata Kunci:** Proyek Optimalisasi, *Analytical Hierarchy Process*, Hemat Energi, Sumber Daya Air, Ramah Lingkungan.

(Ade Kusnady)

*EVALUATION OF PROJECT SELECTION OPTIMIZATION OF WATER  
RESOURCES IN TESTING PROCESS OF ULTRASONIC OFF LINE IN PLANT KT-  
24 PT. XYZ WITH ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS METHOD (AHP)*

**Ade Kusnady**

---

**ABSTRACT**

*This study discusses the evaluation of the selection project of water resource optimization in the Ultrasonic Off Line testing process at Plant KT-24 PT. XYZ. The purpose was to determine the order of priority factors that influence the selection project of water resource optimization in the process of testing Ultrasonic Off Line in Plant KT-24 PT. XYZ as well as to know the project that meets the most criteria of selection of the optimization project which should be chosen by PT. XYZ based on AHP method. The optimization effort is done by choosing 3 (three) optimization projects by using water recycled system in Ultrasonic Off Line KT-24 testing process, water reuse for Hydrostatic Test testing process and water reuse for plant watering in factory area. The three projects are analyzed using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method, with the result of the optimization project, using water recycled system in Ultrasonic Off Line KT-24 testing process (Project 1) becomes the main choice in project selection optimization of water resources in PT. XYZ because it has excellence on cost criteria with weight 0.42, Time criterion with weight 0.52, Quality criterion with weight 0,50 and Risk criterion with weight of 0,54.*

*Keywords:* Optimization Project, Analytical Hierarchy Process, Energy Saving, Water Resources, Environmentally Friendly.

(Ade Kusnady)