

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN TANAMAN
PANGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC NETWORK
PROCESS (ANP)**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Komputer
Pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika**

Disusun oleh :

QORIAH FAUZIYYAH

24010312120023

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/ INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Qoriah Fauziyyah

NIM : 24010312120023

Judul : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan Menggunakan Metode
Analytic Network Process (ANP)

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, September 2016



Qoriah Fauziyyah

24010312120023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan Menggunakan Metode
Analytic Network Process (ANP)

Nama : Qoriah Fauziyyah

NIM : 24010312120023

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 13 September 2016 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 13 September 2016.

Semarang, September 2016

Mengetahui

Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika

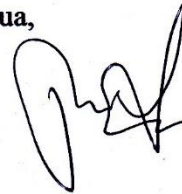


Ragil Saputra, S.Si, M.Cs

NIP. 198010212005011003

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua,



Priyo Sidik Sasongko, S.Si, M.Kom

NIP. 197007051997021001

HALAMAN PENGESAHAN

**Judul : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan Menggunakan Metode
*Analytic Network Process (ANP)***

Nama : Qoriah Fauziyyah

NIM : 24010312120023

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 13 September 2016.

Semarang, September 2016

Pembimbing



Dra. Indriyati, M.Kom

NIP. 195206101983032001

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara agraris yang penduduknya mempunyai mata pencaharian dalam bidang pertanian dengan didukung lahan pertanian yang luas, walaupun begitu jumlah produksi tanaman pangan mengalami penurunan dikarenakan penurunan luas lahan dan penurunan produktivitas. Penurunan luas lahan dikarenakan dampak alih fungsi lahan, sedangkan penurunan produktivitas terjadi karena penurunan kualitas dan kuantitas sumber daya lahan pertanian. Penurunan produktivitas mengakibatkan lahan pertanian mengalami degradasi dari sisi kesuburannya akibat penggunaan lahan yang tidak bervariasi. Sehingga, perlu dilakukan pengoptimalan lahan pertanian dengan penggunaan lahan pertanian secara bervariasi. Berdasarkan permasalahan tersebut, pada tugas akhir ini dibahas suatu sistem yang dapat memberikan rekomendasi tanaman pangan bagi petani berdasarkan kondisi fisik lingkungan. Sistem yang dibangun tersebut menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) yang dapat mengatasi keterkaitan antar kriteria-kriteria yang digunakan. Selain itu, sistem yang dibangun juga menggunakan model pengembangan perangkat lunak *Unified Process* (UP). Hasil penelitian menunjukkan sistem yang dibangun mempunyai nilai akurasi yaitu 71.43%. Sedangkan, hasil yang didapatkan dari hasil perhitungan kompleksitas waktu asimptotik algoritma ANP memiliki notasi $O(n^6)$ sehingga waktu komputasi masih tergolong cepat.

Kata Kunci : *Analytic Network Process* (ANP), *Unified Process* (UP), Sistem pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan.

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country where the population have a livelihood in agriculture and supported large farms, even as the number of food crops production has decreased caused a decrease in land area and a decrease in productivity. A decrease in land area caused the impact of land conversion while, decreased productivity due to decreased quality and quantity of agricultural land resources. A decrease in productivity results agricultural lands are degraded in terms of its fertility due to inappropriate land use vary. So that should be an optimization agricultural lands with agricultural land use are varied. Based on these problems, this thesis discussed a system that can provide recommendations for growers of food crops by the physical environmental conditions. The system was built using Analytic Network Process (ANP) that can resolve relationship among the criteria used. In addition, the system was built also use a software development model Unified Process (UP). Research results showed the system to be built has accuracy value is 71.43%. Meanwhile, result obtained from the calculation process asymptotic time complexity showed ANP has the notation $O(n^6)$ so that the computing time was quite fast.

Keywords : Analytic Network Process (ANP), Unified Process (UP), Decision Support Systems Determination of Plant Food.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas karuniah, rahmat, anugerah, dan kesempatan yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.

Tugas akhir yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan Menggunakan Metode *Analytic Network Process* (ANP)” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang.
2. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer / Informatika.
3. Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs, selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer / Informatika.
4. Dra. Indriyati, M.Kom, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari penyampaian materi maupun isi dari materi itu sendiri. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi bagi semua pihak.

Semarang, September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Ruang Lingkup	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Kualitas dan Karakteristik Lahan	4
2.2. Tanaman Pangan.....	4
2.2.1. Padi.....	4
2.2.2. Jagung.....	5
2.2.3. Kedelai.....	5
2.2.4. Kacang Tanah	5
2.2.5. Kacang Hijau	6
2.2.6. Ubi Jalar.....	6

2.2.7. Ubi Kayu	6
2.3. Sistem Pendukung Keputusan	6
2.3.1. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan	7
2.3.2. Komponen Sistem Pendukung Keputusan	7
2.3.3. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan.....	8
2.4. <i>Analytic Network Process</i>	8
2.5. Kompleksitas Algoritma	13
2.5.1. Kompleksitas Waktu Asimptotik.....	13
2.5.2. Notasi O (Big-O)	14
2.5.2.1. Teorema Big-O.....	14
2.5.2.2. Aturan Menentukan Kompleksitas Waktu Asimptotik	14
2.5.2.3. Pengelompokan Algoritma Berdasarkan Notasi Big-O	15
2.6. Pengembangan Perangkat Lunak.....	16
2.7. <i>Unified Modelling Language</i>	20
2.7.1. <i>Use Case Diagram</i>	21
2.7.2. <i>Class Diagram</i>	22
2.7.3. <i>Sequence Diagram</i>	25
2.7.4. <i>Activity Diagram</i>	27
2.8. <i>Codeigniter</i>	29
2.9. Pengujian <i>Black-Box</i>	30
BAB III FASE INCEPTION DAN FASE ELABORATION	31
3.1. <i>Iteration Plan</i>	31
3.2. <i>Fase Inception</i>	31
3.2.1. <i>Requirement</i>	32
3.2.1.1. Deskripsi Sistem.....	32
3.2.1.2. <i>Business Rules</i>	32
3.2.2. <i>Analysis</i>	33

3.2.2.1.	Analisis Pengguna Sistem	33
3.2.2.2.	Daftar <i>Use Case</i>	33
3.2.2.3.	Pemodelan <i>Use Case Diagram</i>	34
3.2.2.4.	<i>Use Case Detail</i>	35
3.2.3.	<i>Design</i>	42
3.2.4.	<i>Implementation</i>	42
3.3.	Fase <i>Elaboration</i> Iterasi Pertama.....	43
3.3.1.	<i>Requirement</i>	43
3.3.1.1.	Struktur Pendukung Keputusan.....	43
3.3.2.	<i>Analysis</i>	44
3.3.2.1.	<i>Activity Diagram</i>	44
3.3.2.2.	<i>Sequence Diagram</i>	46
3.3.2.3.	<i>Class analysis</i>	58
3.3.3.	<i>Design</i>	58
3.3.4.	<i>Implementation</i>	59
3.4.	Fase <i>Elaboration</i> Iterasi Kedua	59
3.4.1.	<i>Requirement</i>	60
3.4.2.	<i>Analysis</i>	60
3.4.2.1.	Pembentukan Model dan Penataan Masalah.....	60
3.4.2.2.	Matriks Perbandingan Berpasangan dan Vektor Prioritas	64
3.4.2.3.	Formasi <i>Super-matrix</i>	72
3.4.2.4.	Alternatif Terbaik.....	73
3.4.3.	<i>Design</i>	78
3.4.3.1.	Pemodelan <i>Class Diagram</i>	78
3.4.3.2.	<i>Class</i> Perancangan.....	80
3.4.3.3.	Perancangan <i>Database</i>	80
3.4.3.4.	Perancangan antarmuka.....	84

3.4.4. <i>Implementation</i>	93
3.4.5. <i>Testing</i>	93
BAB IV CONSTRUCTION DAN TRANSITION	94
4.1. <i>Fase Construction</i>	94
4.1.1. <i>Implementation</i>	94
4.1.1.1. Spesifikasi Perangkat	94
4.1.1.2. <i>Class</i> Implementasi	95
4.1.1.3. Implementasi Antarmuka	96
4.1.2. <i>Testing</i>	106
4.1.2.1. Spesifikasi Perangkat	106
4.1.2.2. Rencana Pengujian	107
4.1.2.3. Pelaksanaan Pengujian	107
4.1.2.4. Evaluasi Pengujian	108
4.2. <i>Fase Transition</i>	108
4.2.1. <i>Implementation</i>	108
4.2.3. <i>Testing</i>	108
BAB V HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISA	109
5.1. Skenario Eksperimen	109
5.1.1. Eksperimen 1	109
5.1.2. Eksperimen 2	109
5.2. Hasil Eksperimen dan Analisa	110
5.2.1. Hasil Eksperimen 1 dan Analisa.....	110
5.2.2. Hasil Eksperimen 2 dan Analisa.....	111
BAB VI PENUTUP	122
6.1. Kesimpulan	122
6.2. Saran	122
DAFTAR PUSTAKA	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Hirarki dan Struktur Jaringan	9
Gambar 2. 2 Struktur Jaringan Pemilihan <i>Supplier</i> di Fars Gas Company (FGC).....	9
Gambar 2. 3 <i>Supermatrix of network</i>	12
Gambar 2. 4 <i>Workflow</i> dari <i>Unified Process</i>	18
Gambar 2. 5 <i>Workflow</i> dari <i>Unified Process</i>	18
Gambar 2. 6 Alur Kerja <i>Unified Process</i>	19
Gambar 2. 7 <i>Use Case Diagram Content Management System</i>	21
Gambar 2. 8 Hubungan <i>Include</i>	21
Gambar 2. 9 Hubungan <i>Extend</i>	22
Gambar 2. 10 Hubungan <i>Inheritance</i>	22
Gambar 2. 11 <i>Note</i>	23
Gambar 2. 12 Empat Cara Penggunaan <i>Class</i>	23
Gambar 2. 13 Objek	23
Gambar 2. 14 <i>Class Diagram ReportEmergency</i>	23
Gambar 2. 15 Hubungan <i>Dependency</i> antara <i>UserInterface</i> dan <i>BlogEntry</i>	24
Gambar 2. 16 Hubungan <i>Association</i> antara <i>BlogAccount</i> dan <i>BlogEntry</i>	24
Gambar 2. 17 Hubungan <i>aggregation</i> antara <i>Author</i> dan <i>BlogAccount</i>	24
Gambar 2. 18 Hubungan <i>Generalization</i> antara <i>Article</i> , <i>BlogEntry</i> dan <i>WikiPage</i>	25
Gambar 2. 19 Hubungan <i>composition</i> antara <i>BlogEntry</i> , <i>Introduction</i> dan <i>MainBody</i>	25
Gambar 2. 20 <i>Sequence Diagrams</i> dari <i>Watch</i>	26
Gambar 2. 21 <i>Message</i>	26
Gambar 2. 22 Penggunaan <i>Fragment Tipe Opt</i>	27
Gambar 2. 23 <i>Activity Diagram</i>	27
Gambar 2. 24 <i>Action State</i>	28
Gambar 2. 25 <i>Start State</i> dan <i>Stop State</i>	28
Gambar 2. 26 <i>Transition</i>	28
Gambar 2. 27 <i>Fork</i> dan <i>Join</i>	28
Gambar 2. 28 <i>Decision</i>	29

Gambar 3. 1 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan.....	35
Gambar 3. 2 <i>Activity Diagram</i> Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan.....	44
Gambar 3. 3 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Subkriteria	46
Gambar 3. 4 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Subkriteria.....	47
Gambar 3. 5 <i>Sequence Diagram</i> Mengubah Subkriteria	47
Gambar 3. 6 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Subkriteria	48
Gambar 3. 7 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Alternatif.....	48
Gambar 3. 8 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Alternatif	49
Gambar 3. 9 <i>Sequence Diagram</i> Mengubah Alternatif.....	49
Gambar 3. 10 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Alternatif	49
Gambar 3. 11 <i>Sequence Diagram</i> Menghitung Bobot Kluster Berdasarkan Kluster Tertentu	50
Gambar 3. 12 <i>Sequence Diagram</i> Menghitung Bobot Subkluster Berdasarkan Subkluster Tertentu	51
Gambar 3. 13 <i>Sequence Diagram</i> Menghitung Bobot Subkluster Berdasarkan Subkluster Alternatif	52
Gambar 3. 14 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus <i>User</i>	53
Gambar 3. 15 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Daftar <i>User</i>	53
Gambar 3. 16 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Detail <i>User</i>	53
Gambar 3. 17 <i>Sequence Diagram</i> Mereset <i>Password User</i>	54
Gambar 3. 18 <i>Sequence Diagram</i> Menghapus Hasil Perhitungan	54
Gambar 3. 19 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Daftar Hasil Perhitungan	54
Gambar 3. 20 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Detail Hasil Perhitungan.....	55
Gambar 3. 21 <i>Sequence Diagram</i> Melihat hasil perhitungan (Admin).....	55
Gambar 3. 22 <i>Sequence Diagram</i> Melihat hasil perhitungan (Penyuluh).....	55
Gambar 3. 23 <i>Sequence Diagram</i> Melihat hasil perhitungan (Masyarakat Umum)	56
Gambar 3. 24 <i>Sequence Diagram</i> Registrasi Anggota	56
Gambar 3. 25 <i>Sequence Diagram</i> MenentukanTanaman Rekomendasi	57
Gambar 3. 26 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Hasil Perhitungan Pribadi	57

Gambar 3. 27 Sketsa Antarmuka Admin Secara Umum	59
Gambar 3. 28 Antarmuka Admin Secara Umum	59
Gambar 3. 29 Struktur Hirarki Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan.....	63
Gambar 3. 30 Struktur Jaringan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan.....	63
Gambar 3. 31 <i>Class Diagram</i> Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan	79
Gambar 3. 32 Sketsa Antarmuka Menambah Subkriteria	84
Gambar 3. 33 Sketsa Antarmuka Menghapus Subkriteria	84
Gambar 3. 34 Sketsa Antarmuka Mengubah Subkriteria	85
Gambar 3. 35 Sketsa Antarmuka Melihat Subkriteria.....	85
Gambar 3. 36 Sketsa Antarmuka Menambah Alternatif	85
Gambar 3. 37 Sketsa Antarmuka Menghapus Alternatif.....	86
Gambar 3. 38 Sketsa Antarmuka Mengubah Alternatif	86
Gambar 3. 39 Sketsa Antarmuka Melihat Alternatif.....	86
Gambar 3. 40 Sketsa Antarmuka Menghitung Bobot Kluster Berdasarkan Kluster tertentu	87
Gambar 3. 41 Sketsa Antarmuka Menghitung Bobot Subkluster Berdasarkan Subkluster Tertentu	87
Gambar 3. 42 Sketsa Antarmuka Menghitung Bobot Subkluster Berdasarkan Subkluster Alternatif	88
Gambar 3. 43 Sketsa Antarmuka Menghapus <i>User</i>	88
Gambar 3. 44 Sketsa Antarmuka Melihat Daftar <i>User</i>	89
Gambar 3. 45 Sketsa Antarmuka Melihat Detail <i>User</i>	89
Gambar 3. 46 Sketsa Antarmuka Mereset <i>Password User</i>	89
Gambar 3. 47 Sketsa Antarmuka Menghapus Hasil Perhitungan	90
Gambar 3. 48 Sketsa Antarmuka Melihat Daftar Hasil Perhitungan	90
Gambar 3. 49 Sketsa Antarmuka Melihat Detail Hasil Perhitungan.....	91
Gambar 3. 50 Sketsa Antarmuka Melihat Hasil Perhitungan.....	91
Gambar 3. 51 Sketsa Antarmuka Registrasi Anggota	92

Gambar 3. 52 Sketsa Antarmuka Melihat Tanaman Rekomendasi.....	92
Gambar 3. 53 Sketsa Antarmuka Melihat Hasil Perhitungan Pribadi	93
Gambar 4. 1 Antarmuka Menambah Subkriteria.....	96
Gambar 4. 2 Antarmuka Menghapus Subkriteria.....	96
Gambar 4. 3 Antarmuka Mengubah Subkriteria	97
Gambar 4. 4 Antarmuka Melihat Subkriteria	97
Gambar 4. 5 Antarmuka Menambah Alternatif.....	97
Gambar 4. 6 Antarmuka Menghapus Alternatif	98
Gambar 4. 7 Antarmuka Mengubah Alternatif.....	98
Gambar 4. 8 Antarmuka Melihat Alternatif	98
Gambar 4. 9 Antarmuka Menghitung Bobot Kluster Berdasarkan Kluster Tertentu.....	99
Gambar 4. 10 Antarmuka Menghitung Bobot Subkluster Berdasarkan Subkluster Tertentu	99
Gambar 4. 11 Antarmuka Menghitung Bobot Subkluster Berdasarkan Subkluster Alternatif	99
Gambar 4. 12 Antarmuka Menghapus <i>User</i>	100
Gambar 4. 13 Antarmuka Melihat Daftar <i>User</i>	100
Gambar 4. 14 Antarmuka Melihat Detail <i>User</i>	101
Gambar 4. 15 Antarmuka Mereset <i>Password User</i>	101
Gambar 4. 16 Antarmuka Menghapus Hasil Perhitungan.....	102
Gambar 4. 17 Antarmuka Melihat Daftar Hasil Perhitungan.....	102
Gambar 4. 18 Antarmuka Melihat Detail Hasil Perhitungan.....	103
Gambar 4. 19 Antarmuka Melihat Hasil Perhitungan.....	103
Gambar 4. 20 Antarmuka Registrasi Anggota.....	104
Gambar 4. 21 Antarmuka Menentukan Tanaman Rekomendasi.....	105
Gambar 4. 22 Antarmuka Melihat Detail Hasil Perhitungan Pribadi.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala Saaty 1-9 (Lee, 2010)	10
Tabel 2. 2 Tabel Nilai <i>Random Index</i>	11
Tabel 2. 3 <i>Multiplicity</i>	23
Tabel 2. 4 Tipe <i>Fragment</i>	26
Tabel 3. 1 Pengguna Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Pangan	33
Tabel 3. 2 Daftar <i>Use Case</i> Sistem Penentuan Pendukung Keputusan Tanaman Pangan	34
Tabel 3. 3 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Subkriteria (Menambah Subkriteria).....	35
Tabel 3. 4 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Subkriteria (Menghapus Subkriteria).....	36
Tabel 3. 5 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Subkriteria (Mengubah Subkriteria)	36
Tabel 3. 6 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Subkriteria (Melihat Subkriteria)	36
Tabel 3. 7 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Alternatif (Menambah Alternatif).....	37
Tabel 3. 8 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Alternatif (Menghapus Alternatif)	37
Tabel 3. 9 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Alternatif (Mengubah Alternatif).....	37
Tabel 3. 10 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Alternatif (Melihat Alternatif).....	37
Tabel 3. 11 <i>Use Case Detail</i> Menghitung Bobot Kluster Berdasarkan Kluster Tertentu ...	38
Tabel 3. 12 <i>Use Case Detail</i> Menghitung Bobot Subkluster Berdasarkan Subkluster Tertentu.....	38
Tabel 3. 13 <i>Use Case Detail</i> Menghitung Bobot Subkluster Berdasarkan Subkluster Alternatif	39
Tabel 3. 14 <i>Use Case Detail</i> Mengelolah <i>User</i> (Menghapus <i>User</i>).....	39
Tabel 3. 15 <i>Use Case Detail</i> Mengelolah <i>User</i> (Melihat Daftar <i>User</i>).....	39
Tabel 3. 16 <i>Use Case Detail</i> Mengelolah <i>User</i> (Melihat Detail <i>User</i>)	39
Tabel 3. 17 <i>Use Case Detail</i> Mengelolah <i>User</i> (Merest Password <i>User</i>).....	40
Tabel 3. 18 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Hasil Perhitungan (Menghapus Hasil Perhitungan)	40
Tabel 3. 19 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Hasil Perhitungan (Melihat Daftar Hasil Perhitungan)	40

Tabel 3. 20 <i>Use Case Detail</i> Mengelola Hasil Perhitungan (Melihat Detail Hasil Perhitungan)	41
Tabel 3. 21 <i>Use Case Detail</i> Melihat Hasil Perhitungan.....	41
Tabel 3. 22 <i>Use Case Detail</i> Registrasi Anggota	41
Tabel 3. 23 <i>Use Case Detail</i> Menentukan Tanaman Rekomendasi	42
Tabel 3. 24 <i>Use Case Detail</i> Melihat Detail Hasil Perhitungan Pribadi	42
Tabel 3. 25 Class Analisis	58
Tabel 3. 26 Elemen-Element Ketinggian Wilayah Ungaran	61
Tabel 3. 27 Elemen-Element Jenis Tanah Wilayah Ungaran	62
Tabel 3. 28 Suhu Udara Rata-Rata Wilayah Ungaran Tahun 2013.....	62
Tabel 3. 29 Elemen-Element Ketinggian Wilayah Ungaran	62
Tabel 3. 30 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Suhu (Sedang).....	65
Tabel 3. 31 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Ketinggian (Daerah Sedang).....	65
Tabel 3. 32 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Ketinggian (Daerah Panas)	65
Tabel 3. 33 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Andosol)	65
Tabel 3. 34 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Latosol).....	66
Tabel 3. 35 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Mediteran)	66
Tabel 3. 36 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Suhu (Sedang) dalam Bentuk Desimal	66
Tabel 3. 37 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Ketinggian (Daerah Sedang) dalam Bentuk Desimal	67
Tabel 3. 38 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Ketinggian (Daerah Panas) dalam Bentuk Desimal	67
Tabel 3. 39 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Andosol) dalam Bentuk Desimal	67

Tabel 3. 40 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Latosol) dalam Bentuk Desimal	67
Tabel 3. 41 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Mediteran) dalam Bentuk Desimal	68
Tabel 3. 42 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Suhu (Sedang) Ternormalisasi.....	68
Tabel 3. 43 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Ketinggian (Daerah Sedang) Ternormalisasi.....	68
Tabel 3. 44 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Ketinggian (Daerah Panas) Ternormalisasi	69
Tabel 3. 45 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Andosol) Ternormalisasi	69
Tabel 3. 46 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Latosol) Ternormalisasi.....	69
Tabel 3. 47 Matriks Perbandingan Berpasangan Kluster Alternatif terhadap Kluster Jenis Tanah (Mediteran) Ternormalisasi	69
Tabel 3. 48 <i>Eigen Vector</i> Kluster Alternatif terhadap Suhu (Sedang)	70
Tabel 3. 49 <i>Eigen Vector</i> Kluster Alternatif terhadap Ketinggian (Daerah Sedang)	70
Tabel 3. 50 <i>Eigen Vector</i> Kluster Alternatif terhadap Ketinggian (Daerah Panas).....	70
Tabel 3. 51 <i>Eigen Vector</i> Kluster Alternatif terhadap Jenis Tanah (Andosol).....	70
Tabel 3. 52 <i>Eigen Vector</i> Kluster Alternatif terhadap Jenis Tanah (Latosol)	70
Tabel 3. 53 <i>Eigen Vector</i> Kluster Alternatif terhadap Jenis Tanah (Mediteran).....	70
Tabel 3. 54 Hasil Pembobotan Alternatif	73
Tabel 3. 55 <i>Uniweighted Super-matrix</i>	74
Tabel 3. 56 <i>Weighted Super-matrix</i>	75
Tabel 3. 57 <i>Limit Super-matrix</i>	76
Tabel 3. 58 Normalisasi <i>Limit Super-matrix</i>	77
Tabel 3. 59 Daftar <i>Class</i> Perancangan.....	80
Tabel 3. 60 Daftar Tabel Kluster	81
Tabel 3. 61 Daftar Tabel Subkluster.....	81
Tabel 3. 62 Daftar Tabel Keterkaitan	81

Tabel 3. 63 Daftar Tabel Konsistensi	82
Tabel 3. 64 Daftar Tabel Eigen_vector	82
Tabel 3. 65 Daftar Tabel Publikasi.....	83
Tabel 3. 66 Daftar Tabel Publikasi_subkluster	83
Tabel 3. 67 Daftar Tabel <i>User</i>	83
Tabel 4. 1 <i>Class</i> Implementasi	95
Tabel 4. 2 Rencana Pengujian Fase <i>Construction</i>	107
Tabel 4. 3 Rencana Pengujian Fase <i>Transition</i>	108
Tabel 4. 4 Hasil Perankingan untuk Desa Beji.....	110
Tabel 4. 5 Hasil Perankingan untuk Desa Kalisidi.....	111
Tabel 4. 6 Kompleksitas Waktu Asimptotik.....	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Pengujian Fase <i>Construction</i>	128
Lampiran 2. Tabel Pengujian Fase <i>Transition</i>	138
Lampiran 3. Kode Program	139
Lampiran 4. Data Suhu	156
Lampiran 5. Hasil Wawancara dengan Pakar	157

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta ruang lingkup dari sistem yang dibuat.

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan hasil pertanian dan sebagian besar penduduknya mempunyai mata pencaharian dalam bidang pertanian. Hal tersebut ditunjang dengan luasnya lahan pertanian di Indonesia. Luas lahan pertanian di Indonesia pada tahun 2013 untuk lahan sawah 8.112.103.00 Ha, lahan tegal/ kebun 11.876.881.00 Ha, lahan ladang/hulma 5.272.895.00 Ha dan lahan sementara yang tidak diusahakan 14.213.815.00 Ha (Supriyatna, et al., 2014).

Walaupun Indonesia memiliki lahan pertanian yang luas, tetapi hasil produksi tanaman pangan untuk padi mengalami penurunan yang diperkirakan turun 0.45 juta ton, meskipun untuk jagung mengalami kenaikan 0.52 juta ton dan kedelai mengalami kenaikan 173.96 ribu ton. Penurunan produksi diperkirakan terjadi karena penurunan luas lahan panen seluas 41.61 ribu hektar dan penurunan produktivitas sebesar 0.17 kuintal/ hektar (Badan Pusat Statistik, 2015). Penurunan luas lahan merupakan dampak dari alih fungsi lahan yaitu perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian menjadi pemukiman (Sumardi, et al., 2009).

Sedangkan penurunan produktivitas terjadi karena masalah pembangunan pertanian. Menurut Kabid Ketahanan Pangan dan Pembangunan Daerah Tertinggal (PDT) masalah pembangunan pertanian yaitu penurunan kualitas dan kuantitas sumber daya lahan pertanian. Dari segi kualitas, lahan pertanian mengalami degradasi yang luar biasa, dari sisi kesuburannya akibat dari penggunaan lahan yang tidak bervariasi sehingga tanah menjadi jenuh. Sehingga, pengoptimalan penggunaan lahan harus dilakukan (Puspitaningrum, et al., 2013).

Oleh karena itu, penurunan luas lahan panen dan penurunan produktivitas berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman pangan yang merupakan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Penurunan hasil produksi padi berdampak pula pada pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat walaupun pada tahun 2014 jagung dan

kedelai mengalami kenaikan tetapi masih belum cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia yang jumlah penduduknya tinggi. Dimana, populasi mencapai 237.641.326 jiwa berdasarkan data sensus penduduk tahun 2010 (Badan Pusat Statistik, 2010). Untuk menangani masalah tersebut tentunya pemerintah melakukan *import* beras dan bahan pangan lainnya. Pada bulan januari sampai agustus 2015 jumlah *import* beras mencapai 225.049.306 kg, jagung 2.502.296.451 kg, kacang tanah 141.857.042 kg, kedelai 4.139.292.383 kg, ubi jalar 8.084 kg dan ubi kayu 430.801.113 kg (Kementrian Pertanian, 2015).

Keadaan tanah yang jenuh perlu ditangani dengan penggunaan lahan secara bervariasi. Tanaman pangan yang akan ditanam dapat dilihat berdasarkan hasil dari sistem pendukung keputusan (SPK), dengan melihat berbagai faktor iklim dan tanah dari suatu daerah. Sistem penentuan tanaman pangan pernah diaplikasikan pada jurnal ilmiah dengan menggunakan metode *Quatum Swarm Evolutionary* (QSE), dengan data pertanian yang digunakan berupa data jenis tanaman, jenis tanah, suhu, ketinggian tanah, dan hasil panen (Puspitaningrum, et al., 2013). Selain itu, pernah diaplikasikan pula dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan kriteria agroklimat dan pasca panen, dimana subkriteria agroklimat berupa suhu, curah hujan, kelembaban udara dan jenis tanah dan luas lahan (Welda, 2006). Namun, dalam sistem penentuan tanaman pangan dengan metode QSE ataupun AHP tidak memperhatikan keterkaitan antar kriteria-kriteria yang digunakan.

Dalam pembuatan SPK pada penelitian ini menggunakan *multiple criteria* yang memperhatikan keterkaitan antar kriteria. Oleh karena itu, digunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) yang mampu menangani keterkaitan antar kriteria yang digunakan. Metode ANP telah banyak digunakan untuk menangani keterkaitan antar kriteria misalnya, untuk pemilihan *supplier* : studi kasus *electronic firm* (Gencer & Gurpinar, 2007), pengambilan keputusan pemilihan *supplier* (Sadeghi, et al., 2012) dan digunakan dalam pemilihan kontraktor (Cheng & Li, 2004).

Dengan demikian SPK yang dibuat adalah sistem pendukung keputusan penentuan tanaman pangan menggunakan metode *Analytical Network Process* (ANP) yang memberikan rekomendasi kepada petani dalam menentukan tanaman pangan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang dihadapi yaitu bagaimana membangun suatu sistem pendukung keputusan penentuan tanaman pangan menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP).

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah menghasilkan suatu sistem pendukung keputusan penentuan tanaman pangan menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP).

Adapun manfaat yang diharapkan dari dilaksanakannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Petani

Hasil dari sistem yang dikembangkan dapat memberikan bahan pertimbangan dalam menentukan tanaman pangan yang akan ditanam.

2. Bagi Kelembagaan Penyuluhan Pertanian

Pihak lembaga dapat menggunakan hasil *output* sistem sebagai bahan penyuluhan saat dilakukan penyuluhan kepada petani.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penyusunan tugas akhir ini perlu dibatasi supaya dalam melakukan kegiatan penelitian maupun dalam penyusunan laporan tugas akhir ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan dari tugas akhir ini.

Berikut ini merupakan ruang lingkup dalam pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan tanaman pangan :

1. Sistem yang akan dibuat menghasilkan nama tanaman pangan sebagai rekomendasi untuk ditanam yaitu, padi, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi jalar dan ubi kayu.
2. Kriteria yang digunakan untuk merekomendasikan tanaman pangan ada tiga yaitu suhu udara rata-rata, jenis tanah dan ketinggian tanah dari permukaan laut.
3. Data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini merupakan data wilayah Ungaran, Semarang.
4. Sistem mempunyai 3 (tiga) *user* yaitu, admin, penyuluh dan masyarakat umum.