PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN DI KABUPATEN BANGKALAN DENGAN METODE *ANALYTIC NETWORK PROCESS* (ANP)

SKRIPSI

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

CHOIRIL ARIF PERMANA NIM. 1241180078

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JULI 2017

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN DI KABUPATEN BANGKALAN DENGAN METODE *ANALYTIC NETWORK PROCESS* (ANP)

SKRIPSI

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

CHOIRIL ARIF PERMANA NIM. 1241180078

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JULI 2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN DI KABUPATEN BANGKALAN DENGAN METODE *ANALYTIC NETWORK PROCESS* (ANP)

Disusun oleh:

CHOIRIL ARIF PERMANA NIM. 1241180078

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 18 Juli 2017

Disetujui oleh:

1.	Penguji I	:	Budi Harijanto,ST.,M.MKOM NIP. 19620105 199003 1 002	……
2.	Penguji II	:	Ekojono,ST.,M.KOM NIP. 19591208 198503 1 004	……
3.	Pembimbing I	:	Ir. Deddy Kusbianto PA, M.MKom NIP. 19621128 198811 1 001	……
4.	Pembimbing II	:	Usman Nur Hasan, S.Kom., M.T. NIP. 19860923 201504 1 001	……

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Informasi	Ketua Program Studi Teknik Informatika
Rudy Ariyanto, S.T., M.Cs. NIP. 19711110 199903 1 002	Ir. Deddy Kusbianto PA, M.MKom NIP. 19621128 198811 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Politeknik Negeri Malang, 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 dalam daftar pustaka.

Malang, 18 Juli 2017

Choiril Arif Permana

ABSTRAK

Permana, Choiril Arif. "Pengembangan Sistem Informasi Pertanian Di Kabupaten Bangkalan Dengan Metode *Analytic Network Process*". **Pembimbing: (1) Ir. Deddy Kusbianto P., M.Mkom., (2) Usman Nur Hasan, S.Kom., M.T.**

Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2017.

Ketersediaan informasi yang sangat terbatas mengenai lahan pertanian menyebabkan masyarakat cenderung tidak memiliki informasi yang akurat dan relevan sehingga tidak mengetahui lokasi mana yang memiliki hasil pertanian yang produktif. Analisa potensi lahan pertanian sangat diperlukan, karena dengan diketahuinya lahan pertanian yang produktif dapat diprediksi hasil panen dan rekomendasi pemanfaatan lahan yang sesuai, sehingga pada akhirnya mendapatkan hasil panen yang maksimal untuk mencukupi kebutuhan pangan daerah tersebut. Untuk mengatasi persoalan tersebut perlu dibuat suatu aplikasi yang dapat melakukan pemetaan terhadap daerah-daerah pertanian yang ada di Kabupaten Bangkalan.

Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem informasi untuk pertanian di Kabupaten Bangkalan dengan menggunakan metode *Analytic Network Process* untuk meranking hasil pertanian tiap kecamatan sehingga memberikan kemudahan kepada pengguna, terutama petugas Dinas Pertanian di Kabupaten Bangkalan, untuk mengetahui daerah dengan lahan pertanian yang produktif.

Hasil yang didapat dengan menggunakan sampel 4 kecamatan yang memiliki kecocokan untuk tanaman padi adalah kecamatan Modung nilai 52.58%, kecamatan Kwanyar 40.68%, kecamatan Kamal 3.42%, dan kecamatan Labang 3.32%.

Kata Kunci: Sistem Informasi, ArcGIS, *Analytic Network Process*

ABSTRACT

Permana, Choiril Arif**. "The Development of Agriculture Information System in Bangkalan Regency by Using Analytic Network Process Method". **Advisors: (1) Ir. Deddy Kusbianto P, M.Mkom., (2) Usman Nur Hasan, S.Kom., M.T.

Thesis, Informatics Engineering Study Programme, Department of Information Technology, State Polytechnic of Malang, 2017.

The limited information on the availability of agricultural land causes the society have no accurate and relevant information on the highly productive agricultural land. The analysis on potential agricultural land is urgently required since its results can help predicting the harvest result and the recommendation on the utilization of the best agricultural land which in turn can yield maximum harvest results to fulfill its regency need for food. To solve the problem it is required to build an application which can assist the mapping on the agricultural land in Bangkalan Regency.

The purpose of this research is to make an agricultural information system in Bangkalan Regency by using Analytic Network Process Method to rank the agricultural products for every regency and therefore assist the users, especially for the Department of Agriculture officers, to know the productivity of agriculture area.

The result shows that the four regencies sample is found effective and productive for rice plant. They are Modung Regency 52.58%, Kwanyar Regency 40.68%, Kamal Regency 3.42%, and Labang Regency 3.32%.

***Keywords**: Information System, ArcGIS, Analytic Network Process*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul "Pengembangan Sistem Informasi Pertanian di Kabupaten Bangkalan Dengan metode *Analytic Network Process*". Penyusunan laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, penyusunan laporan skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik, untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberi kelancaran untuk menyelesaikan Skripsi ini.
2. Kedua Orangtua tercinta yang selalu mendoakan demi kelancaran Skripsi.
3. Bapak Rudy Ariyanto,ST.,M.Cs. selaku ketua jurusan Teknologi Informasi.
4. Bapak Ir. Deddy Kusbianto PA, M.Mkom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika dan juga selaku pembimbing I Skripsi.
5. Bapak Usman Nur Hasan,S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
6. Dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini masih belum sempurna serta masih banyak kekurangan dan kelemahan yang dimiliki oleh penulis baik itu bahasa maupun sistematika penulisan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan laporan ini. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Malang, 18 Juli 2017

Choiril Arif Permana

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DEPAN i
HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xv
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Tujuan 3
1.4. Manfaat 4
1.5. Batasan Masalah 4
1.6. Sistematika Penulisan 4
BAB II. LANDASAN TEORI 6
2.1 Sistem Informasi 6
2.1.1. Pengertian Sistem Informasi 6
2.1.2. Fungsi Sistem Informasi 7
2.1.3. Komponen Sistem Informasi 7
2.2 Lahan Pertanian Potensial 8
2.3 PHP 8
2.4 XAMPP 9
2.5 ArcGIS 9
2.6 *Analytic Network Process* (ANP) 11
2.6.1. Struktur ANP 11
2.6.2. Nilai Kriteria 14

2.6.3. Tahapan Perancangan ANP.....15
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN 18
3.1. Metode Pengambilan dan Pengolahan Data 19
3.2. Metode Pengujian.....20
3.3. Metode Pengembangan Perangkat Lunak 20
BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN 23
4.1. Analisis Dan Perhitungan Manual ANP.....23
4.1.1. Perbandingan Node Pertanian Kabupaten Bangkalan.....23
4.1.2. Transformasi Matriks 28
4.1.3. *Unweight* Matriks.....41
4.1.4. *Weight* Matriks 42
4.2. Analisis Kebutuhan Sistem 52
4.2.1. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*) 52
4.2.2. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*).....52
4.2.3. Analisa Sistem.....53
4.3. Desain Rancangan Sistem 53
4.3.1. *Flowchart* 53
4.3.2. *Usecase* Sistem Informasi Pertanian.....57
4.3.3. Definisi *Usecase* Diagram 57
4.3.4. *User Interface*.....60
4.4. Desain Database 64
4.4.1. *Entity Relationship Diagram* (ERD).....64
4.4.2. *Mapping* ERD 65
4.5. Kode 67
4.6. *Testing* 67
4.7. Perawatan 68
BAB V. IMPLEMENTASI.....69
5.1. Halaman Awal 69
5.2. Halaman *Login* 69
5.3. Halaman *Home Admin*.....70
5.4. Halaman Kecamatan.....70
5.5. Halaman Tanaman.....71
5.6. Halaman Lahan.....71
5.7. Halaman Perhitungan 72

BAB VI. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 74
6.1. Uji Coba Sistem.....74
6.1.1. *Login* 74
6.1.2. Manajemen Kecamatan.....74
6.1.3. Manajemen Tanaman.....74
6.1.4. Manajaemen Lahan 75
6.1.5. Manajemen Pertanian.....75
6.2. Uji Coba Metode ANP 76
6.2.1. Perbandingan Node 76
6.2.2. *Unweight* Matriks.....78
6.2.3. *Weight* Matriks 78
6.3. Analisa Hasil 80
6.3.1. Analisa Hasil Uji Coba Sistem.....80
6.3.2. Analisa Hasil Uji Coba Aplikasi 80
6.3.3. Analisa *User Acceptance Testing* 80
BAB VII. KESIMPULAN 81
7.1. Kesimpulan.....81
7.2. Saran 81
DAFTAR PUSTAKA 82
LAMPIRAN.....83
BIODATA PENULIS 96

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Bentuk jaringan hirarki 12
Gambar 2. 2 Bentuk jaringan holarki 12
Gambar 2. 3 Bentuk jaringan BCR 13
Gambar 2. 4 Bentuk jaringan umum 13
Gambar 3. 1 Alur penelitian 18
Gambar 3. 2 Diagram jaringan kriteria ANP 19
Gambar 3. 3 Metode *Waterfall* 21
Gambar 4. 1 *Flowchart* alur sistem 54
Gambar 4. 2 *Flowchart* admin 55
Gambar 4. 3 *Flowchart* proses pembobotan ANP 56
Gambar 4. 4 *Usecase* sistem informasi pertanian 57
Gambar 4. 5 *Usecase* diagram *login* 57
Gambar 4. 6 *Usecase* diagram olah data 58
Gambar 4. 7 *Usecase* diagram informasi lahan pertanian 59
Gambar 4. 8 Halaman awal 60
Gambar 4. 9 Halaman awal admin 61
Gambar 4. 10 Halaman kecamatan 61
Gambar 4. 11 Halaman tanaman 62
Gambar 4. 12 Halaman lahan 62
Gambar 4. 13 Halaman komputasi 63
Gambar 4. 14 *Entity Relationship Diagram* (ERD) 64
Gambar 4. 15 *Entity relational diagram* entitas 65
Gambar 5. 1 Tampilan halaman awal 69
Gambar 5. 2 Tampilan halaman *login* 69
Gambar 5. 3 Tampilan home admin 70
Gambar 5. 4 Tampilan halaman kecamatan 70
Gambar 5. 5 Tampilan halaman tanaman 71
Gambar 5. 6 Tampilan halaman lahan 71
Gambar 5. 7 Halaman awal perhitungan 72
Gambar 5. 8 Perbandingan node 72
Gambar 5. 9 Halaman unweight 73
Gambar 5. 10 Halaman *weight* matriks 73
Gambar 5. 11 Halaman hasil 73
Gambar 6. 1 Halaman pemilihan periode 76
Gambar 6. 2 Perbandingan node luas lahan 76
Gambar 6. 3 Perbandingan node struktur tanah 77
Gambar 6. 4 Perbandingan node pada tanaman padi 77
Gambar 6. 5 *Unweight* matriks 78
Gambar 6. 6 *Weight* matriks 79

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Skala dalam ANP 14
Tabel 2. 2 Tabel nilai RI 16
Tabel 4. 1 Perbandingan kriteria 23
Tabel 4. 2 Perbandingan antar sub-kriteria 23
Tabel 4. 3 Perbandingan luas lahan 24
Tabel 4. 4 Perbandingan struktur tanah 24
Tabel 4. 5 Perbandingan luas tanam padi 24
Tabel 4. 6 Perbandingan luas panen padi 25
Tabel 4. 7 Produksi padi 25
Tabel 4. 8 Produktifitas padi 25
Tabel 4. 9 Indeks pertanaman padi 25
Tabel 4. 10 Luas tanam jagung 26
Tabel 4. 11 Luas panen jagung 26
Tabel 4. 12 Produksi jagung 26
Tabel 4. 13 Produktifitas jagung 26
Tabel 4. 14 Indeks pertanaman jagung 27
Tabel 4. 15 Luas tanam kedelai 27
Tabel 4. 16 Luas panen kedelai 27
Tabel 4. 17 Produksi kedelai 27
Tabel 4. 18 Produktifitas kedelai 28
Tabel 4. 19 Indeks pertanaman kedelai 28
Tabel 4. 20 Transformasi matriks sub-kriteria 28
Tabel 4. 21 Normalisasi sub-kriteria 29
Tabel 4. 22 Transformasi matriks luas lahan 29
Tabel 4. 23 Normalisasi matriks luas lahan 29
Tabel 4. 24 Transformasi matriks struktur tanah 30
Tabel 4. 25 Normalisasi struktur tanah 30
Tabel 4. 26 Transformasi matriks luas tanam padi 31
Tabel 4. 27 Normalisasi luas tanam padi 31
Tabel 4. 28 Transformasi matriks luas panen padi 31
Tabel 4. 29 Normalisasi luas panen padi 31
Tabel 4. 30 Transformasi matriks produksi padi 32
Tabel 4. 31 Normalisasi produksi padi 32
Tabel 4. 32 Transformasi matriks produktifitas padi 33
Tabel 4. 33 Normalisasi produktifitas padi 33
Tabel 4. 34 Transformasi matriks IP padi 33
Tabel 4. 35 Normalisasi IP Padi 33
Tabel 4. 36 Transformasi matriks luas tanam jagung 34
Tabel 4. 37 Normalisasi luas tanam jagung 34
Tabel 4. 38 Transformasi matriks luas panen jagung 35
Tabel 4. 39 Normalisasi luas panen jagung 35

Tabel 4. 40 Transformasi matriks produksi jagung 35
Tabel 4. 41 Normalisasi produksi jagung 35
Tabel 4. 42 Transformasi matriks produktifitas jagung 36
Tabel 4. 43 Normalisasi produktifitas jagung 36
Tabel 4. 44 Transformasi matriks IP jagung 37
Tabel 4. 45 Normalisasi IP jagung 37
Tabel 4. 46 Transformasi matriks luas tanam kedelai 37
Tabel 4. 47 Normalisasi luas tanam kedelai 37
Tabel 4. 48 Transformasi matriks luas panen kedelai 38
Tabel 4. 49 Normalisasi luas panen kedelai 38
Tabel 4. 50 Transformasi matriks produksi kedelai 39
Tabel 4. 51 Normalisasi produksi kedelai 39
Tabel 4. 52 Transformasi matriks produktifitas kedelai 39
Tabel 4. 53 Normalisasi produktifitas kedelai 39
Tabel 4. 54 Transformasi matriks IP kedelai 40
Tabel 4. 55 Normalisasi IP kedelai 40
Tabel 4. 56 *Unweight* sub-kriteria 41
Tabel 4. 57 *Unweight* matriks lahan 41
Tabel 4. 58 *Unweight* matriks padi 41
Tabel 4. 59 *Unweight* matriks jagung 41
Tabel 4. 60 *Unweight* matriks kedelai 42
Tabel 4. 61 Matriks klusters 42
Tabel 4. 62 *Weight* matriks padi 43
Tabel 4. 63 Normalisasi padi 1 43
Tabel 4. 64 *Weight* matriks padi iterasi 2 44
Tabel 4. 65 Normalisasi padi 2 44
Tabel 4. 66 *Weight* matriks padi iterasi 3 44
Tabel 4. 67 Normalisasi padi 3 45
Tabel 4. 68 Perankingan padi 45
Tabel 4. 69 *Weight* matriks jagung 46
Tabel 4. 70 Normalisasi jagung 1 46
Tabel 4. 71 *Weight* matriks jagung iterasi 2 47
Tabel 4. 72 Normalisasi jagung 2 47
Tabel 4. 73 *Weight* matriks jagung 3 47
Tabel 4. 74 Normalisasi jagung 3 48
Tabel 4. 75 Perankingan jagung 48
Tabel 4. 76 *Weight* matriks kedelai 49
Tabel 4. 77 Normalisasi kedelai 1 49
Tabel 4. 78 *Weight* matriks kedelai iterasi 2 50
Tabel 4. 79 Normalisasi kedelai 2 50
Tabel 4. 80 *Weight* matriks kedelai iterasi 3 50
Tabel 4. 81 Normalisasi kedelai 3 51
Tabel 4. 82 Perankingan kedelai 51
Tabel 4. 83 Perangkat lunak 52
Tabel 4. 84 Perangkat keras 53

Tabel 4. 85 Definisi *usecase* diagram proses login 58
Tabel 4. 86 Definisi *usecase* diagram olah data 59
Tabel 4. 87 Definisi *usecase* diagram informasi lahan pertanian 60
Tabel 4. 88 Tabel *users* 65
Tabel 4. 89 Tabel kecamatan 66
Tabel 4. 90 Tabel tanaman 66
Tabel 4. 91 Tabel lahan 66
Tabel 4. 92 Tabel pertanian 67
Tabel 6. 1 *Testcase login* 74
Tabel 6. 2 *Testcase* manajemen kecamatan 74
Tabel 6. 3 *Testcase* manajemen tanaman 75
Tabel 6. 4 *Testcase* manajemen lahan 75
Tabel 6. 5 *Testcase* manajemen pertanian 75

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

SOURCE CODE 83
DATA JENIS TANAH 89
DATA PERTANIAN 90
SURAT OBSERVASI 91
USER ACCEPTANCE TEST 92
Hasil *User Acceptance Test* 93
LEMBAR REVISI PENGUJI 1 94
LEMBAR REVISI PENGUJI 2 95

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumber daya lahan pertanian adalah segala sesuatu yang bisa memberikan manfaat di bidang pertanian. Kaitan dengan lahan tersebut maka diperlukan suatu interpretasi lahan agar kita dapat melihat beragam komponen lahan dari berbagai segi, baik mengenai luasan, lokasi, potensi yang ada, ekosistem yang berkembang dan sifat dari tiap komponen tersebut. *Output* dari interpretasi tersebut maka akan dihasilkan suatu informasi lahan yang berguna bagi para penggunanya tergantung dari jenis potensi penggunanya masing-masing. Namun, dalam penyajian informasi lahan tersebut tidak hanya didasarkan hanya dari satu jenis informasi saja, tetapi penyajian informasi lahan yang diharapkan adalah mencakup berbagai jenis informasi lainnya yang saling berhubungan.

Untuk dapat memanfaatkan sumber daya lahan secara terarah diperlukan tersedianya data dan informasi yang lengkap mengenai keadaan tanah dan sifat lingkungan fisik lainnya, serta persyaratan tumbuh tanaman yang diusahakan, terutama tanaman-tanaman yang memiliki peluang pasar dan arti ekonomi yang cukup baik.

Sektor pertanian merupakan sektor yang cukup penting di Indonesia karena Indonesia merupakan Negara agraris dimana sebagian besar lahannya digunakan untuk pertanian dan perkebunan. Dinas Pertanian adalah sebuah instansi milik Negara yang membantu mengembangkan sektor pertanian di Indonesia.

Di Provinsi Jawa Timur masih banyak lahan pertanian potensial yang belum disentuh dan dikembangkan. Menurut data Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, tercatat terdapat 3.669,11 Ha digunakan untuk usaha pertanian tanaman dan holtikultura. Sebagai instansi pemerintah yang membantu mengembangkan potensi sumber daya alam di bidang pertanian. Dinas Pertanian perlu mengetahui daerah mana yang merupakan daerah potensial untuk dijadikan lahan pertanian yang sesuai dengan potensi tanaman yang dapat tumbuh optimal di daerah tersebut, Sehingga Dinas Pertanian dapat mengembangkan atau mengarahkan daerah tersebut agar dapat menghasilkan produk pertanian yang unggul [1].

Keunggulan Jawa Timur dalam Sektor Pertanian ditunjukkan dengan produksi sektor pertanian yang lebih tinggi dibanding rata-rata nasional. Pada tahun 2015, produksi padi Jawa Timur memberikan andil 17,46 persen terhadap nasional. Sementara itu produksi jagung 31,26 persen dan kedelai 35,82 persen. Capaian yang membanggakan tersebut salah satunya berkat cara *intensive farming* yang bisa berkembang di Jawa Timur, sehingga meskipun luas areal masih lebih kecil dibandingkan provinsi yang lainnya tetapi tingkat produktifitasnya tetap tinggi. [1]

Di pulau Madura, Kabupaten Bangkalan merupakan daerah yang memiliki luas lahan pertanian paling luas dibandingkan 3 kabupaten lainnya seperti Sampang, pamekasan dan sumenep mencapai 46.539.00 Ha. Di Kabupaten Bangkalan produksi yang paling menonjol adalah padi sebanyak 2.826.230 kemudian jagung sebanyak 1.283.221 [2].

Perkembangan pembangunan suatu kawasan menyebabkan terjadinya perubahan alih fungsi lahan di suatu wilayah. Perubahan alih fungsi lahan ini sering kali tidak mengindahkan kondisi lingkungan dan rencana tata ruang wilayah. Akibatnya daya dukung lahan menjadi menurun dan degradasi lahan menjadi meningkat, muaranya kepada kesengsaraan dan kemiskinan masyarakat karena semakin sedikitnya lahan pertanian. Hal ini berdampak sangat besar terhadap masyarakat yang berprofesi sebagai petani.

Dalam perencanaan ini didasarkan atas kriteria: kesesuaian lahan, penggunaan lahan, dan luasan lahan. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi kondisi fisik lahan untuk menyusun pemodelan kesesuaian lahan yang akurat. Dari kesesuaian lahan ini baru dapat di buat pemodelan untuk perencanaan zonasi, pemanfaatan zona, pengendalian pemanfaatan zonasi Kawasan/Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Tujuan penelitian ini adalah memetakan daerah pertanian yang produktif di Kabupaten Bangkalan.

Salah satu metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan dalam proses pemilihan lahan pertanian adalah *Analytic Network Process* (ANP). Model ANP ini sulit diterapkan dalam pemilihan lahan secara manual, karena dalam metode ini terdapat banyak perhitungan yang harus dikerjakan sebelum dilakukan pengambilan keputusan. ANP merupakan metode yang sistematis dan tepat dalam proses pengambilan keputusan yang mampu menunjukan nilai sesuai dengan antar

keterkaitan kriteria yang ditetapkan oleh dinas pertanian berdasarkan analisa yang sistematis. Metode ANP merupakan pengembangan dari metode *Analityc Hierarki Process* (AHP) sehingga lebih kompleks dan mampu memperbaiki kelemahan AHP, yaitu mengabaikan keterkaitan antar kriteria. ANP dapat memperbaiki prioritas yang dihasilkan dari penilaian, dan membuat prediksi lebih akurat. Untuk melakukan perbandingan dalam AHP seseorang bertanya mana yang lebih disukai atau lebih penting, keduanya lebih kurang subyektif dan personal. Sementara itu untuk perbandingan dalam ANP seseorang bertanya mana yang lebih berpengaruh. Hal ini membutuhkan observasi faktual dan pengetahuan sehingga menghasilkan jawaban valid yang lebih obyektif.

Dengan permasalahan diatas maka penulis mengajukan judul skripsi "Sistem Informasi Pertanian di Kabupaten Bangkalan Dengan Metode ANP". Aplikasi yang akan dibuat oleh penulis berdasarkan metode diatas dapat membantu masyarakat khususnya para petani dan pegawai dinas pertanian untuk merekomendasikan daerah mana yang memiliki kecocokan tanam baik dan juga produktif dengan mempertimbangkan aspek kesesuaian lahan, produktifitas dan indeks pertanaman.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah maka dalam skripsi ini dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem informasi untuk mengetahui prioritas pertanian di Kabupaten Bangkalan?
2. Bagaimana cara mempermudah untuk mendapatkan informasi tentang lahan pertanian di Kabupaten Bangkalan?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menghasilkan sistem informasi dengan visualisasi berupa map yang berisi informasi pertanian di Kabupaten Bangkalan.
2. Memudahkan dalam mendapatkan informasi pertanian yang dihasilkan di Kabupaten Bangkalan.
3. Untuk memberikan alternatif penentuan daerah lahan pertanian produktif di Kabupaten Bangkalan.

1.4. Manfaat

Sistem Informasi Pertanian di Kabupaten Bangkalan diharap dapat memberikan manfaat, diantaranya:

1. Memudahkan dan membantu dinas terkait sebagai acuan pengawasan lahan pertanian.
2. Dapat memberikan informasi dalam pengambilan kebijakan penanganan daerah pertanian yang produktif.

1.5. Batasan Masalah

Diberikan batasan-batasan masalah agar pembahasan lebih terarah yaitu sebagai berikut:

1. Daerah yang menjadi objek pemetaan hanya mencakup Kabupaten Bangkalan.
2. Data lahan pertanian yang diperoleh dari Dinas Pertanian Bangkalan.
3. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan metode ANP.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini, pembahasan penulis sajikan dalam tujuh bab pokok bahasan, diantaranya:

I. BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini, menerangkan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

II. BAB II . LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang konsep dasar teori yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

III. BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan langkah-langkah yang akan membimbing penulis dalam memilih teknik, prosedur apa yang tepat, dan tools apa yang akan digunakan sehingga setiap tahap penelitian dapat dilakukan dengan tepat. Beberapa uraian yang ada dalam metodologi penelitian antara lain metode pengambilan data, metode pengembangan sistem, fase-fase pengembangan sistem.

IV. BAB IV. ANALISIS DAN PERENCANAAN

Menguraikan dengan jelas sistem yang akan dibuat dan kebutuhan sistem yang meliputi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Rancangan sistem meliputi rancangan model, rancangan arsitektur sistem, rancangan proses, rancangan prosedural, rancangan data dan rancangan antarmuka pengguna.

V. BAB V. IMPLEMENTASI

Pada bagian ini, implementasi sistem dipaparkan secara detil sesuai rancangan dan komponen bahasa pemrograman yang dipakai. Implementasi rancangan proses dapat disertai dengan potongan-potongan kode pada proses yang dimaksudkan.

VI. BAB VI. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang proses pengujian dan pembahasan terhadap sistem yang telah dibuat.

VII. BAB VII. KESIMPULAN

Berisi tentang Kesimpulan dan Saran.

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah suatu sistem yang menyediakan informasi untuk manajemen pengambilan keputusan/kebijakan dan menjalankan operasional dari kombinasi orang-orang, teknologi informasi dan prosedur-prosedur yang terorganisasi. Atau sistem informasi diartikan sebagai kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi untuk mendukung operasi dan manajemen. Sedangkan dalam arti luas, sistem informasi diartikan sebagia sistem informasi yang sering digunakan menurut kepada interaksi antara orang, proses, algoritmik, data dan teknologi.

Secara terpisah, Pengertian Sistem adalah kumpulan orang yang saling bekerja sama dengan ketentuan-ketentuan aturan yang sistematis dan terstruktur untuk membentuk satu kesatuan melaksanakan suatu fungsi untuk mencapai tujuan. Sistem memiliki beberapa karakteristik atau sifat yang terdiri dari komponen sistem, batasan sistem, lingkungan luar sistem, penghubung sistem, masukan sistem, keluaran sistem, pengolahan sistem dan sasaran sistem. Sedangkan Pengertian Informasi adalah data yang diolah menjadi lebih berguna dan berarti bagi penerimanya dan untuk mengurangi ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan mengenai suatu keadaan [3].

2.1.1. Pengertian Sistem Informasi Menurut Para Ahli

Terdapat beberapa pengertian sistem informasi yang dikemukakan oleh para ahli, berikut adalah pengertian sistem informasi menurut para ahli:

1. John F. Nash: Pengertian sistem informasi menurut John F. Nash adalah kombinasi dari manusia, fasilitas atau alat teknologi, media, prosedur dan pengendalian yang bermaksud menata jaringan komunikasi yang penting, proses atau transaksi tertentu dan rutin, membantu manajemen dan pemakai intern dan ekstern dan menyediakan dasar pengambilan keputusan yang tepat.
2. Robert A. Leitch: Menurut Robert A. Leitch, pengertian sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat

manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

3. Henry Lucas: Pengertian sistem informasi menurut Henry Lucas adalah suatu kegiatan dari prosedur-prosedur yang diorganisasikan, apabila dieksekusi akan menyediakan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengendalian di dalam [3].
4. Alter: Pengertian sistem informasi menurut Alter bahwa sistem informasi adalah sebagai tipe khusus dari sistem kerja dimana manusia dan/mesin melakukan pekerjaan dengan menggunakan sumber daya untuk memproduksi produk tertentu dan/jasa bagi pelanggan.

2.1.2. Fungsi Sistem Informasi

Fungsi dari sistem informasi adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan aksesiblitas data yang ada secara efektif dan efisien kepada pengguna, tanpa dengan prantara sistem informasi.
2. Memperbaiki produktifitas aplikasi pengembangan dan pemeliharaan sistem.
3. Menjamin tersedianya kualitas dan keterampilan dalam memanfaatkan sistem informasi secara kritis.
4. Mengidentifikasi kebutuhan mengenai keterampilan pendukung sistem informasi.
5. Mengantisipasi dan memahami akan konsekuensi ekonomi.
6. Menetapkan investasi yang akan diarahkan pada sistem informasi.
7. Mengembangkan proses perencanaan yang efektif.

2.1.3. Komponen Sistem Informasi

Komponen-komponen dari sistem informasi adalah sebagai berikut:

1. Komponen input adalah data yang masuk ke dalam sistem informasi.
2. Komponen model adalah kombinasi prosedur, logika dan model matematika yang memproses data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah di tentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.
3. Komponen output adalah hasil informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.
4. Komponen teknologi adalah alat dalam sistem informasi, teknologi digunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan

mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan output dan memantau pengendalian sistem.

5. Komponen basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan yang tersimpan di dalam komputer dengan menggunakan software database.
6. Komponen kontrol adalah komponen yang mengendalikan gangguan terhadap sistem informasi [3].

2.2 Lahan Pertanian Potensial

Lahan pertanian potensial adalah lahan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Dalam arti sempit lahan potensial selalu dikaitkan dengan produksi pertanian, yaitu lahan yang dapat memberikan hasil pertanian yang tinggi walaupun dengan biaya pengelolaan yang rendah.

Tetapi dalam arti luas, lahan potensial dikaitkan dengan fungsinya bagi kehidupan manusia, yaitu lahan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Sehingga potensial tidaknya suatu lahan diukur sampai sejauh mana lahan tersebut memberikan manfaat secara optimal bagi kehidupan manusia. Sebagai contoh, suatu lahan tidak potensial untuk lahan pertanian tetapi potensial untuk permukiman, pariwisata, atau kegiatan lainnya.

2.3 PHP

PHP adalah Bahasa *server side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan *server-side-scripting* maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan diesksekusi diserver kemudian hasilnya akan dikirimkan ke *browser* dengan format HTML.

PHP juga dapat berjalan pada berbagai web server seperti *Internet Information Server (*IIS), *Personal Web Server (*PWS), Apache, Xitami. PHP juga mampu berjalan di banyak sistem operasi yang beredar saat ini, diantaranya: Sistem Operasi Microsoft Windows (semua versi), Linux, Mac Os, Solaris. PHP dapat dibangun sebagai modul *web server* Apache dan sebagai *binary* yang dapat berjalan sebagai *Common Gateway Interface* (CGI). PHP dapat mengirim HTTP *header*, dapat mengatur *cookies*, mengatur *authentication* dan *redirect user*.

Salah satu keunggulan yang dimiliki PHP adalah kemampuannya untuk melakukan koneksi ke berbagai macam software sistem manajemen basis data atau

Database Management Sistem (DBMS), sehingga dapat menciptakan suatu halaman web dinamis. PHP mempunyai koneksitas yang baik dengan beberapa DBMS seperti Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, Solid, PostgreSQL, Adabas, FilePro, Velocis, dBase, Unix dbm, dan tidak terkecuali semua database ber-interface ODBC.

Hampir seluruh aplikasi berbasis web dapat dibuat dengan PHP. Namun kekuatan utama adalah konektivitas basis data dengan web. Dengan kemampuan ini kita akan mempunyai suatu sistem basis data yang dapat diakses [4].

2.4 XAMPP

XAMPP adalah sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MYSQL di komputer lokal". XAMPP berperan sebagai server web pada komputer lokal. XAMPP juga dapat disebut sebuah *Cpanel server virtual*, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat dimodifikasi website tanpa harus online atau terakses dengan internet [5].

2.5 ArcGIS

ArcGIS adalah salah satu software yang dikembangkan oleh *Environment Science & Research Institue* (ESRI) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam software GIS yang berbeda seperti GIS desktop, server, dan GIS berbasis web. Software ini mulai dirilis oleh ESRI Pada tahun 2000. Produk Utama Dari ARCGIS adalah ARCGIS desktop, dimana arcgis desktop merupakan software GIS professional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen yaitu: ArcView (komponen yang fokus ke penggunaan data yang komprehensif, pemetaan dan analisis), ArcEditor (lebih fokus ke arah editing data spasial) dan ArcInfo (lebih lengkap dalam menyajikan fungsi-fungsi GIS termasuk untuk keperluan analisis *geoprocesing*.

ArcGIS meliputi perangkat lunak berbasis Windows antara lain ArcReader yang memungkinkan pengguna menampilkan peta yang dibuat menggunakan produk ArcGIS lainnya. Dan ArcGIS *Desktop* yang memiliki lima tingkat lisensi, yaitu:

1. ArcView, yang memungkinkan pengguna menampilkan data spasial, membuat peta berlapis, serta melakukan analisis spasial dasar.
2. ArcMap adalah aplikasi utama untuk kebanyakan proses GIS dan pemetaan dengan komputer. ArcMap memiliki kemampuan utama untuk visualisasi, membangun database spasial yang baru, memilih (*query*), editing, menciptakan desain-desain peta, analisis dan pembuatan tampilan akhir dalam laporan-laporan kegiatan. Beberapa hal yang dapat dilakukan oleh ArcMap diantaranya yaitu penjelajahan data (*exploring*), analisa sig (*analyzing*), *presenting result*, *customizing* data dan *programming*.
3. ArcEditor, memiliki kemampuan sebagaimana ArcView dengan tambahan peralatan untuk memanipulasi berkas *shapefile dab geodatabase*.
4. ArcInfo, memiliki kemampuan sebagaimana ArcEditor dengan tambahan fungsi manipulasi data, penyuntingan, dan analisis.
5. ArcCatalog , tool untuk menjelajah (*browsing*), mengatur (*organizing*),
6. Membagi (*distribution*) mendokumentasikan data spasial maupun metadata dan menyimpan (*documentation*) data – data SIG.

ArcGIS itu sangat berguna dalam berbagai bidang kehidupan dan lebih unggul daripada sistem informasi biasa, misalnya:

1. Pelayanan kesehatan contohnya dapat mengembangkan sebentuk peta ilustrasi sehingga dapat memudahkan pengguna (*user)* untuk membuat peta dalam suatu wilayah yang mengilustrasikan distribusi atau penyebaran terhadap suatu penyakit, kematian bayi, dsb.
2. Dalam bidang pertanian: user dapat mengetahui bagaimana cara untuk meningkatakan suatu produksi berdasarkan data yang ada.
3. Dalam bidang marketing sehingga kita dapat cara meningkatakan/ mengoptimalisasikan pemasaran.
4. Dalam bidang Geografi: Misalnya kita dapat mengetahui lokasi rawan yang terjadi dari bencana alam.

Dengan adanya GIS maka akan mempermudah user untuk menganalisis, mencari suatu informasi sehingga dapat membantu user untuk mengambil suatu keputusan berdasarkan data/ fakta yang terjadi. GIS juga dapat menghasilkan data

spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam [6].

2.6 *Analytic Network Process* (ANP)

Analytic Network Process atau ANP adalah teori matematis yang memungkinkan seorang pengambil keputusan menghadapi faktor-faktor yang saling berhubungan (*dependence*) serta umpan balik (*feedback*) secara sistematik. ANP merupakan satu dari metode pengambilan keputusan berdasarkan banyaknya kriteria atau *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) yang dikembangkan oleh Thomas L Saaty. Metode ini merupakan pendekatan baru metode kualitatif yang merupakan perkembangan lanjutan dari metode terdahulu yakni *Analytic Hierarchy Process* (AHP) [7].

Sebagai salah satu metode penentuan skala prioritas ANP memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

a. ANP dapat memperhitungkan kriteria yang bersifat *tangible* dan *intangible*.
b. ANP dapat memodelkan suatu hubungan yang lebih kompleks antar level keputusan dan kriteria.
c. ANP mengizinkan adanya hubugan saling bergantung antar elemen.
d. ANP sangat berguna untuk mempertimbangkan kriteria yang bersifat kualitatif dan kuantitatif serta hubungan antar kriteria yang bersifat nonlinier.

Adapun ANP memiliki kekurangan sebagai berikut:

a. Untuk menyelesaikan ANP memerlukan waktu yang cukup lama dan harus dikerjakan secara intensif.
b. ANP memerlukan perbandingan berpasangan yang lebih banyak dari AHP.
c. Keakuratan perbandingan berpasangan hanya bergantung pada peniaian *expertise*, sehingga memungkinkan hasil yang tidak valid ketika penilai terlalu bersifat subjektif [7].

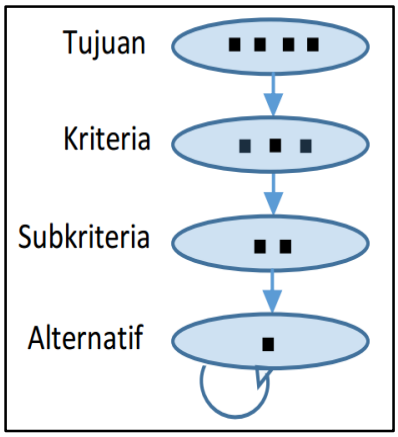
2.6.1. Struktur ANP

Pada ANP terdapat struktur umpan balik yang terlihat seperti jaringan. Hal ini yang membedakan antara ANP dan AHP. Ketika struktur tersebut tidak mempunyai umpan balik maka akan terlihat sebagai struktur hirarki AHP. Sehingga

dapat dikataka bahwa AHP merupakan salah satu contoh kasus dari ANP. Terdapat beberapa bentuk jaringan pada ANP, yaitu sebagai berikut:

1. Hirarki

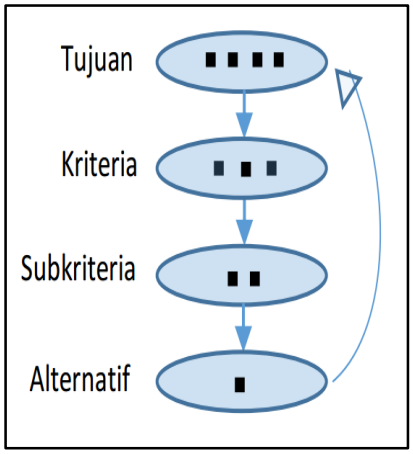
Bentuk jaringan hirarki merupakan jaringan yang paling sederhana. Jaringan ini membentuk AHP. Struktur yang dimiliki berbentuk hirarki linier dan memiliki kluster-kluster dengan level tertinggi berupa tujuan, lalu kriteria, dan alternatif sebagai kluster terendah. Pada bentuk ini tidak terdapat *feedback* atau tidak terjadi hubungan dua arah antar elemen. Gambar bentuk jaringan hirarki dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Bentuk jaringan hirarki

2. Holarki

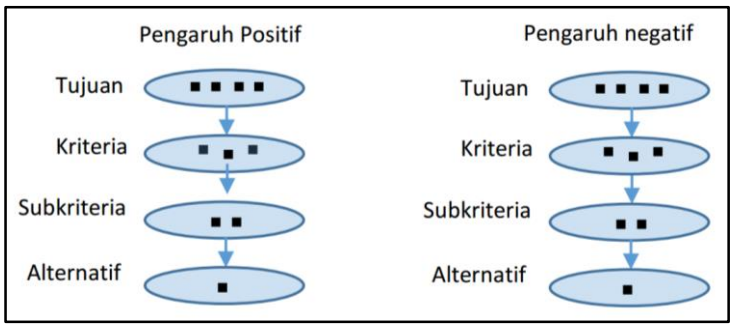
Bentuk jaringan holarki menunjukkan bahwa elemen tertinggi memiliki hubungan terhadap elemen terendah, sehingga terdapat garis hubungan antara kedua kluster tersebut. Gambar bentuk jaringan holarki dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Bentuk jaringan holarki

3. Jaringan Analisa *Benefit-Costs Ratio*

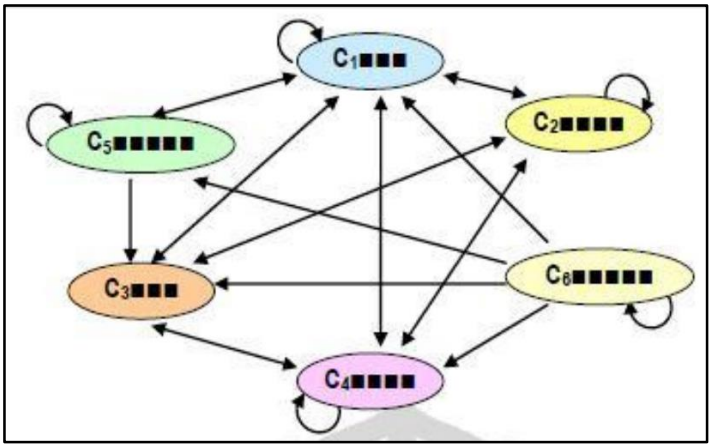
Jaringan *Benefit-Costs Ratio* (BCR) memiliki bentuk sederhana berupa jaringan pengaruh. Jaringan perngaruh memiliki dua jaringan terpisah untuk pengaruh positif dan negatif. Setelah dihasilkan masing-masing bobot pada kedua jaringan, *benefit-cost ratio* untuk setiap alternatif dihitung dengan membagi bobot pengaruh positif terhadap bobot pengaruh negatif. Prioritas yang diusulkan adalah alternatif yang memiliki rasio terbesar. Secara umum bentuk jaringan ini dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Bentuk jaringan BCR

4. Jaringan Umum

Bentuk jaringan umum adalah jaringan yang tidak memiliki bentuk khusus. Bentuk jaringan ini terdiri dari beberapa kluster yang didalamnya terdiri dari beberapa elemen. Hubungan yang terjadi pada kluster terjadi karena adanya hubungan antar elemen. Elemen-elemen yang homogen dikelompokkan ke dalam kluster yang sama. Bentuk jaringan ini dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Bentuk jaringan umum

Struktur network pada ANP memiliki hubungan antar elemen yang ada, terdapat beberapa terminologi seperti:

1. *Source node* adalah elemen yang merupakan titik awal berasalnya panah hubungan.
2. *Sink node* adalah elemen yang merupakan tujuan dari panah yang berasal dari source node.
3. *Intermediate node* adalah elemen yang berperan sebagai source node dan sinknode.
4. *Outer dependence* adalah kondisi ketika terjadi hubungan antara elemen pada satu kluster dengan elemen pada kluster yang berbeda.
5. *Inner dependence* adalah kondisi ketika hubungan tersebut terjadi pada kluster yang sama [8].

2.6.2. Nilai Kriteria

ANP mempunyai tiga konsep dasar yaitu dekomposisi, penilaian komparasi dan sintesis dari prioritas. Dekomposisi adalah tahap dimana masalah dimodelkan ke dalam kerangka ANP. Konsep penilaian komparasi menunjukan bahwa pada ANP pengambilan keputusan diawali dengan membuat perbandingan antara dua pasangan elemen yang berhubungan dengan menggunakan skala. Konsep mengenai sintesis dari prioritas menjelaskan bahwa dalam ANP akan dihasilkan satu sintesis mengenai prioritas global. Menurut Saaty penentuan nilai kriteria dalam metode mengacu pada skala fundamental ANP yang berupa angka dari 1-9. Penjelasan lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.1 [8].

Tabel 2. 1 Skala dalam ANP

Nilai	Definisi	Keterangan
9	*Extreme Importance*	Bukti-bukti yang memihak satu elemen lainnya memeiliki bukti yang tingkat kemungkinannya afirmasinya tertinggi.
7	*Very strong or demonstrated importance*	Satu elemen sangat lebih dibandingkan elemen lainnya dan dominan ditunjukan dalam praktik.
5	*Strong importance*	Pengalaman dan penilaian kuat mendukung satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.

3	*Moderate Importance*	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen dibandingkan elemen yang lain.
1	*Equal importance*	Dua elemen yang dibandingkan memiliki kontribusi epentingan yang sama terhadap tujuan.
	2,4,6,8	Nilai kompromi diantara dua nilai yang berdekatan.

Sumber: Saaty (2006)

2.6.3. Tahapan Perancangan ANP

Pengambilan keputusan prioritas dengan ANP memiliki beberapa tahapan. Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Menyusun struktur model masalah

Menentukan tujuan dari model yang dibuat dengan menentukan elemen dan kriteria yang berpengaruh. Elemen, kluster, alternatif, dan hubungan yang terjadi antar elemen ditentukan pada tahap ini.

2. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Dalam metode ANP pengambilan keputusan diasumsikan dengan membuat perbandingan kepentingan antara seluruh elemen untuk setiap tingkatan secara berpasangan. Perbandingan berpasangan dilakukan dengan menggunakan skala ANP 1-9 seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Perbandingan kepentingan yang telah disusun kemudian ditransformasikan ke dalam matriks A.

Nilai a_{ij} menggambarkan nilai kepentingan relatif dari tiap elemen pada baris ke-*i* terhadap elemen pada kolom ke-*j* misalnya $a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$. Jika ada elemen n elemen yang akan dibandingkan maka matriks perbandingan A didefinisikan seperti berikut:

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 \cdots & w_1/w_3 \\ w2/w1 & w_2/w_2 \cdots & w_2/w_3 \\ \cdots & \cdots \quad \cdots & \cdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 \cdots & w_n/w_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & a_{12} \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 \ \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots \ \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} \ldots & 1 \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

3. Menghitung Bobot Elemen

Jika perbandingan berpasangan telah dilaksanakan seluruhnya, selanjutnya vektor prioritas w (yang disebut faktor eigen) dihitung dengan persamaan 2.2.

$$A \cdot w = \lambda_{maks} \cdot W \quad (2.2)$$

Dengan:

A = matriks perbandingan berpasangan w = faktor eigen

λ_{maks} = Eigen value terbesar dari A

Faktor eigen selanjutnya digunakan dalam penyusunan supermatriks.

4. Menghitung Rasio Konsistensi

Rasio konsistensi adalah rasio menyatakan suatu penilaian yang diberikan oleh para *expertise* konsisten atau tidak. Indeks konsistensi (CI) suatu matriks perbandingan dihitung dengan persamaan 2.3.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad (2.3)$$

Dengan:

λ_{max} = *Eigen value* terbesar dari matriks perbandingan berpasangan n x n

n = jumlah item yang diperbandingkan

CI = Indeks konsitensi Rasio konsistensi diperoleh

Rasio konsistensi diperoleh dengen membandingkan indeks konsistensi dengan nilai dari bilangan indeks konsistensi acak (RI), ditunjukan seperti persamaan 2.4.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.4)$$

Dengan:

CR = *Consistency Ratio* RI = *Random Index*

CI = *Consistency Index*

Nilai dari RI bergantung pada banyaknya elemen yang dibandingkan (n). Nilai RI terhadap n ditunjukan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Tabel nilai RI

Orde Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber: Saaty (2006)

Suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 0.1. Apabila rasio konsistensi semakin mendekati ke angka nol berarti semakin baik nilainya dan menunjukkan kekonsistenan matriks perbandingan tersebut.

5. Membuat Supermatriks

Supermatriks adalah matriks yang terdiri dari sub matriks yang disusun dari suatu set hubungan antara dua level yang terdapat dalam model. Saaty menjelaskan apabila suatu model memiliki n kluster dimana elemen-elemen dalam setiap kluster berinteraksi satu dengan lainnya. Terdapat tiga tahap supermatriks yang harus diselesaikan pada model ANP, yaitu:

a. *Unweighted* supermatriks

Supermatriks ini berisi faktor Eigen yang dihasilkan dari keseluruhan matriks perbandingan berpasangan dalam jaringan. Setiap kolom dalam *unweighted* supermatriks berisi faktor eigen yang berjumlah satu pada setiap klusternya, sehingga secara total, satu kolom akan memiliki penjumlahan faktor eigen lebih dari 1.

b. *Weighted* supermatriks

Supermatriks ini diperoleh dengan mengalikan seluruh faktor eigen dalam *unweighted* supermatriks dengan bobot klusternya masing-masing.

c. Limit matriks

Limit matriks adalah supermatriks yang berisi bobot prioritas global dalam *weighted* supermatriks yang telah konvergen dan stabil. Nilai ini diperoleh dengan memangkatkan *weighted* supermatriks dengan 2k+1, dimana k adalah suatu bilangan yang besar.

6. Pemilihan Alternatif Terbaik

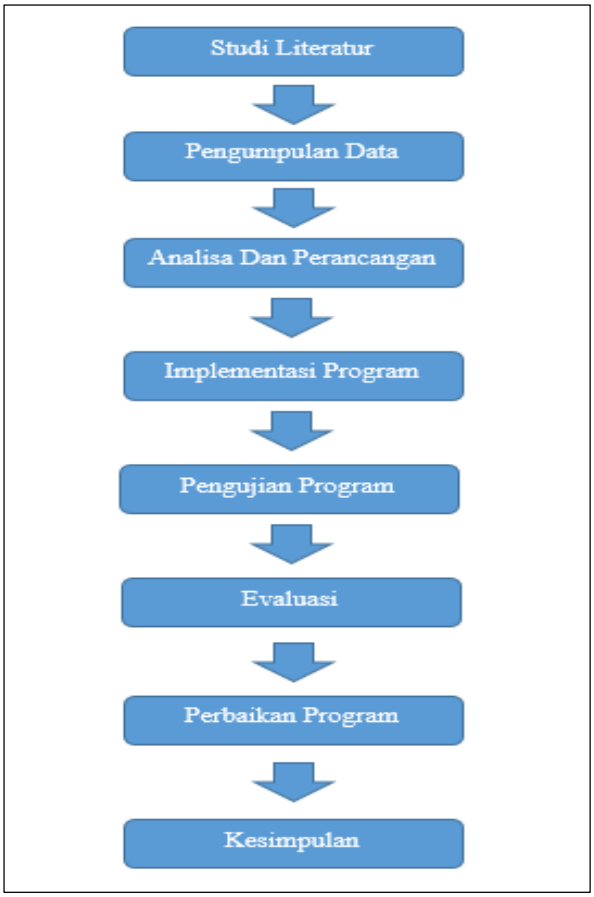
Setelah memperoleh nilai setiap elemen pada limit matriks, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan tehadap nilai elemen-elemen tersebut sesuai dengan model ANP yang dibuat. Hasil dengan skala prioritas tertinggi adalah alternatif terbaik [9].

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian penerapan metode ANP sebagai sistem pengambil keputusan untuk aplikasi pemetaan lahan pertanian kabupaten Bangkalan meliputi:

1. Melakukan studi literatur mengenai kriteria lahan pertanian.
2. Mengumpulkan data pertanian.
3. Melakukan analisa dan perancangan sistem yang akan dibuat.
4. Mengimplementasikan hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan.
5. Melakukan pengujian sistem yang telah dibuat.
6. Menganalisis dan mengevaluasi tingkat keberhasilan output aplikasi.
7. Melakukan perbaikan dan penyempurnaan aplikasi yang telah dibuat.
8. Membuat hasil kesimpulan dari aplikasi dan penerapan metode.

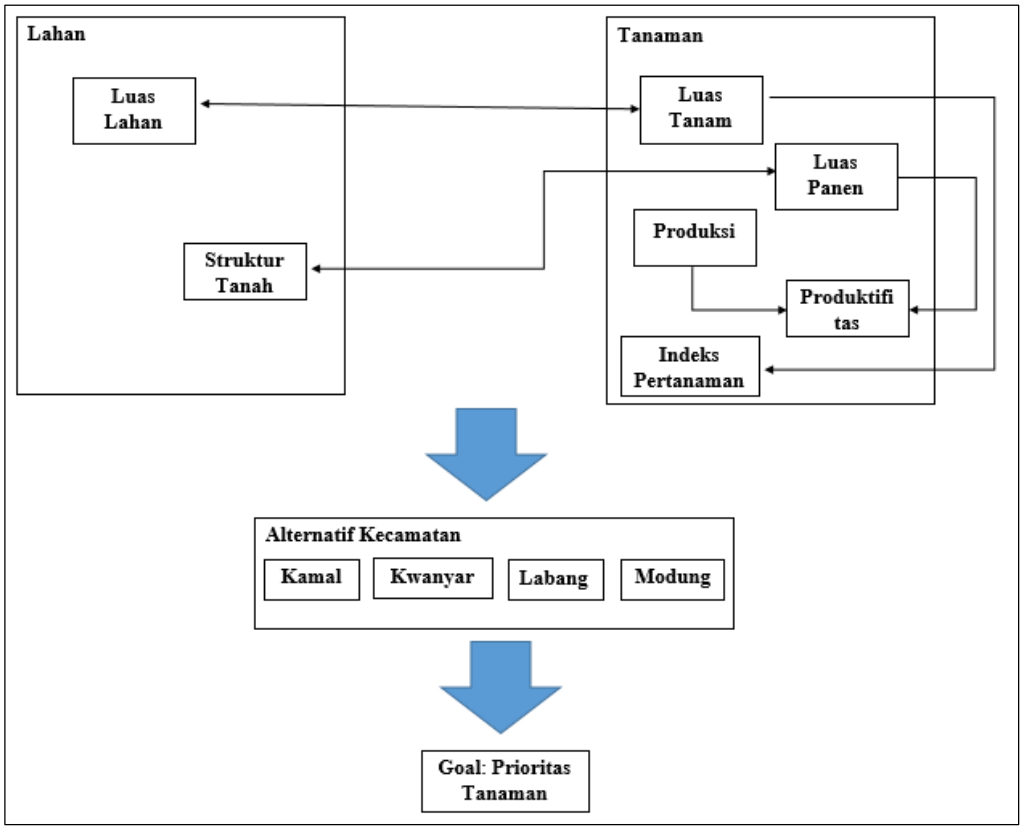
Alur dari langkah-langkah penelitian yang dilakukan digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur penelitian

3.1. Metode Pengambilan dan Pengolahan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan di Dinas Pertanian kabupaten Bangkalan. Data yang diambil meliputi nama kecamatan di kabupaten bangkalan, luas lahan, struktur tanah, jenis-jenis tanaman beserta luas tanam, luas panen, produksi, produktifitas, dan indeks pertanaman dari masing- masing jenis tanaman. Metode analisis yang dipakai adalah *Analytical Network Process*, yang sebelumnya ditentukan kriteria pada sistem pengambilan keputusan. Berdasarkan kriteria tersebut maka dapat ditentukan diagram jaringan sistem keputusan prioritas hasil pertanian di Kabupaten Bangkalan yang dapat dilihat pada Gambar. 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram jaringan kriteria ANP

Kriteria yang dipakai untuk penelitian ini adalah kriteria lahan dan kriteria tanaman. Kriteria lahan adalah kriteria dimana lahan-lahan yang tersedia untuk pertanian yang terdapat di setiap kecamatan di kabupaten Bangkalan, dalam kondisi ini dapat dibagi pada sub kriteria yaitu luas lahan dan struktur tanah.

Kriteria yang kedua adalah kriteria tanaman, kriteria ini dianggap penting oleh pakar dalam menentukan prioritas pertanian yang ada di kabupaten bangkalan. Dalam kriteria ini dapat dibagi menjadi beberapa sub kriteria yaitu luas tanam, luas

panen, produksi, produktifitas dan indeks pertanaman untuk setiap jenis tanaman yang tersedia di kabupaten Bangkalan.

3.2. Metode Pengujian

Sebuah program nantinya akan digunakan di Dinas Pertanian Kabupaten Bangkalan, maka program harus bebas dari kesalahan-kesalahan atau error. Oleh karena itu, program harus diuji coba terlebih dahulu untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi. Pengujian dilakukan secara manual yang berfokus untuk menemukan kesalahan/*error* pada program antara lain:

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
2. Kesalahan *interface*.
3. Kesalahan dalam struktur data.
4. Kesalahan kinerja.

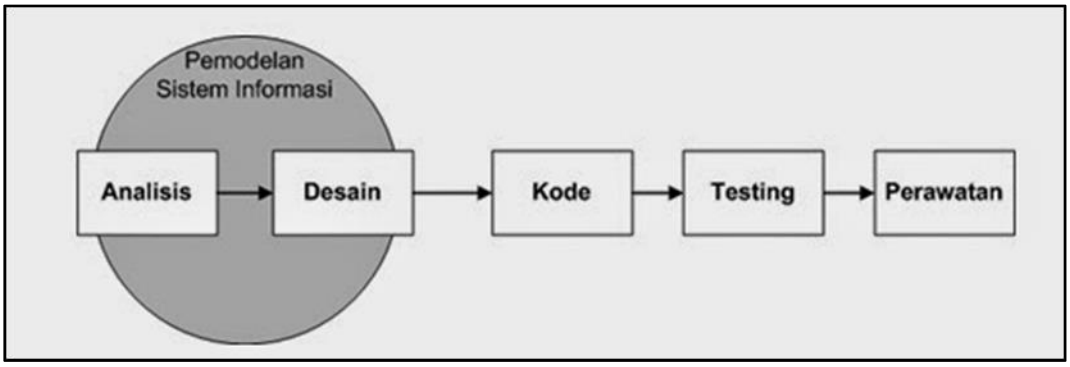
Untuk Pengujian metode pada aplikasi "Sistem Informasi Pertanian di Kabupaten Bangkalan akan dilakukan secara manual. Tingkat akurasi dapat dibandingkan dari hasil perhitungan pada aplikasi dengan perhitungan manual pada excel.

3.3. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Aplikasi pada penelitian ini menggunakan metode air terjun atau yang sering disebut metode *waterfall* sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (d*eployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan [10].

Kelebihan dari metode ini memungkinkan untuk departementalisasi dan kontrol. Proses pengembangan model fase *one by one*, sehingga meminimalis kesalahan yang mungkin akan terjadi. Pengembangan bergerak dari konsep, yaitu melalui desain, implementasi, pengujian, instalasi, penyelesaian masalah, dan berakhir di operasi dan pemeliharaan. Sedangkan kekurangan dari metode ini tidak memungkinkan untuk banyak revisi jika terjadi kesalahan dalam prosesnya. Karena

setelah aplikasi ini dalam tahap pengujian, sulit untuk kembali lagi dan mengubah sesuatu yang tidak terdokumentasi dengan baik dalam tahap konsep sebelumnya. Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 3 Metode *Waterfall*

Dalam pengembangannya metode *waterfall* memiliki beberapa tahapan yang berurut yaitu: analisis kebutuhan (*requirement*), desain sistem (*design system*), pengkodean (*Coding*) & pengujian (*Testing*), penerapan program, pemeliharaan. Tahapan tahapan dari metode *waterfall* adalah sebagai berikut:

1. Analisis

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna.

2. Sistem Desain

Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Desain Sistem membantu dalam menentukan perangkat keras (*hardware*) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

3. Implementasi

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing.

4. Integrasi dan Pengujian

Seluruh unit yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing unit. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan.

5. Pemeliharaan dan Perbaikan

Tahap akhir dalam model *waterfall*. Perangkat lunak yang sudah jadi, dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi unit sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru [10].

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1. Analisis Dan Perhitungan Manual ANP

Dalam bagian ini akan dijelaskan bagaimana perhitungan manual dalam penerapan metode *Analytic Network Process* (ANP) untuk mendapatkan prioritas daerah dengan hasil pertanian yang produktif di Kabupaten Bangkalan. Dari gambar 3.2 kita dapat menentukan node yang berpengaruh satu sama lain. Setelah mendapatkan node yang saling berhubungan selanjutnya adalah membuar matriks perbandingan berpasangan.

4.1.1. Perbandingan Node Pertanian Kabupaten Bangkalan

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang perbandingan node-node untuk tahapan awal proses metode *Analytic Process Network*. Untuk perhitungan bobot kriteria dan sub-kriteria dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pakar yang nanti nilai pembobotan kriteria diisi oleh pakar sebagai bahan pemilihan prioritas. Untuk perbandingan node kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Perbandingan kriteria

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kecamatan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Lahan	2
2	Kecamatan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Tanaman	5
3	Lahan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Tanaman	3

Kemudian untuk perbandingan node sub-kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Perbandingan antar sub-kriteria

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	luas lahan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	struktur tanah	2
2	Ip	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	luas panen	1
3	Ip	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	luas tanam	1
4	Ip	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	produksi	1
5	Ip	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	produktifitas	1
6	luas panen	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	luas tanam	1
7	luas panen	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	produksi	2
8	luas panen	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	produktifitas	2
9	luas tanam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	produksi	2
10	luas tanam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	produktifitas	2
11	produksi	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	produktifitas	1

Pada Tabel 4.2 terdapat 3 warna, warna hitam menunjukkan bahwa perbandingan setara atau sama besar, untuk warna biru menunjukkan bahwa kriteria sebelah kiri lebih besar pengaruhnya, sedangkan warna merah menunjukkan bahwa kriteria sebelah kanan lebih besar pengaruhnya. Nilai 1 tersebut menyatakan bahwa node alternatif itu berhubungan tanpa ada perbandingan.

Setelah mendapatkan nilai pembobotan selanjutnya adalah membandingkan sub-kriteria untuk setiap kecamatan. Untuk perbandingan node luas lahan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Perbandingan luas lahan

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	1
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	2
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4

Pada Tabel 4.2 menunjukkan perbandingan luas lahan setiap kecamatan yang ada dengan cara membandingkan nilai-nilai pada data yang diperoleh dari Dinas Kecamatan Bangkalan. Kemudian perbandingan untuk struktur tanah akan ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Perbandingan struktur tanah

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	3
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	1
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2

Kemudian Perbandingan untuk tanaman padi akan ditunjukkan pada Tabel berikut ini. Untuk perbandingan luas tanam padi dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Perbandingan luas tanam padi

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	6
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	9
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	9
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2

Kemudian untuk perbandingan luas panen padi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Perbandingan luas panen padi

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	3
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	1
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	3

Kemudian untuk perbandingan produksi padi dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Produksi padi

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	4
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	2
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	5
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	7
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4

Kemudian untuk perbandingan produktifitas padi dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Produktifitas padi

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	2
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	3
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	5
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	6

Kemudian untuk perbandingan indeks pertanaman padi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Indeks pertanaman padi

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	6
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	9
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	9
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2

Kemudian perbandingan untuk tanaman jagung akan ditunjukkan pada Tabel berikut ini. Untuk perbandingan luas tanam jagung dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Luas tanam jagung

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	2
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	6
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	5
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	7
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	3

Kemudian untuk perbandingan luas panen jagung dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Luas panen jagung

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	2
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	6
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	5
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	7
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2

Kemudian untuk perbandingan produksi jagung dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Produksi jagung

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	1
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2

Kemudian untuk perbandingan produktifitas jagung dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Produktifitas jagung

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	2
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	3
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	1

Kemudian untuk perbandingan indeks pertanaman jagung dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Indeks pertanaman jagung

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	4
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	1
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	1
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4

Kemudian Perbandingan untuk tanaman kedelai akan ditunjukkan pada Tabel berikut ini. Untuk perbandingan luas tanam kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Luas tanam kedelai

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	2
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	1

Kemudian untuk perbandingan luas panen kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Luas panen kedelai

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	2
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	3
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	3
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	3
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	1

Kemudian untuk perbandingan produksi kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Produksi kedelai

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	3
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	5
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	7
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	7
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	9
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	3

Kemudian untuk perbandingan produktifitas kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Produktifitas kedelai

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	3
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	2
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	2
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	4
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	4
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	1

Kemudian untuk perbandingan indeks pertanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Indeks pertanaman kedelai

No	Kriteria A	Nilai	Kriteria B	Hasil
1	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Labang	3
2	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	6
3	Kamal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	5
4	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kwanyar	8
5	Labang	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	8
6	Kwanyar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Modung	1

4.1.2. Transformasi Matriks

Setelah menentukan perbandingan berpasangan untuk setiap sub-kriteria selanjutnya nilai dari perbandingan tersebut akan ditransformasi kedalam bentuk matriks. Untuk transformasi matriks sub-kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4. 20 Transformasi matriks sub-kriteria

	ip	luas panen	luas tanam	produksi	produktifitas
ip	1	1	1	1	1
luas panen	1	1	1	2	2
luas tanam	1	1	1	2	2
produksi	1	0.5	0.5	1	1
produktifitas	1	0.5	0.5	1	1

Pada Tabel 4.20 adalah matriks untuk menentukan 5 pembanding, warna merah menandakan bahwa pembanding yang kanan lebih besar pengaruhnya sedangkan warna biru adalah pembanding kiri lebih besar pengaruhnya. Setelah di masukkan ke dalam matriks hitung normalisasi dengan menjumlahkan tiap baris

kriteria, lalu total baris kriteria. Nilai 1 tersebut menyatakan bahwa node alternatif itu berhubungan tanpa ada perbandingan. Setelah membuat transformasi matriks untuk sub-kriteria, kemudian menghitung normalisasi untuk sub-kriteria. Nilai normalisasi sub-kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Normalisasi sub-kriteria

	Normalisasi
ip	0.19714
luas panen	0.25429
luas tanam	0.25429
produksi	0.14714
produktifitas	0.14714

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.017857143. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks luas lahan akan ditunjukan pada Tabel 4.22.

Tabel 4. 22 Transformasi matriks luas lahan

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	1.00	0.50	0.20
Labang	1.00	1.00	0.33	0.20
Kwanyar	2.00	3.00	1.00	0.25
Modung	5.00	5.00	4.00	1.00

Kemudian normalisasi luas lahan akan ditunjukan pada Tabel 4.23.

Tabel 4. 23 Normalisasi matriks luas lahan

	Normalisasi
Kamal	0.10450938
Labang	0.097366522
Kwanyar	0.211291486
Modung	0.586832612

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan

faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.042613748. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks struktur tanah akan ditunjukan pada Tabel 4.24.

Tabel 4. 24 Transformasi matriks struktur tanah

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	3.00	1.00	2.00
Labang	0.20	1.00	0.33	0.25
Kwanyar	0.33	3.00	1.00	2.00
Modung	0.50	2.00	0.50	1.00

Kemudian normalisasi struktur tanah akan ditunjukan pada Tabel 4.25.

Tabel 4. 25 Normalisasi struktur tanah

	Normalisasi
Kamal	0.350713012
Labang	0.10932858
Kwanyar	0.350713012
Modung	0.189245395

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.004511344. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks luas tanam padi akan ditunjukan pada Tabel 4.26.

Tabel 4. 26 Transformasi matriks luas tanam padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	3.00	0.50	0.25
Labang	0.33	1.00	0.33	0.20
Kwanyar	2.00	3.00	1.00	0.33
Modung	4.00	5.00	3.00	1.00

Kemudian normalisasi luas tanam padi akan ditunjukan pada Tabel 4.27.

Tabel 4. 27 Normalisasi luas tanam padi

	Normalisasi
Kamal	0.157499707
Labang	0.077475732
Kwanyar	0.229134928
Modung	0.535889633

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.054763692. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks luas panen padi akan ditunjukan pada Tabel 4.28.

Tabel 4. 28 Transformasi matriks luas panen padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	3.00	1.00	0.25
Labang	0.33	1.00	0.33	0.20
Kwanyar	1.00	3.00	1.00	0.33
Modung	4.00	5.00	3.00	1.00

Kemudian normalisasi luas panen padi akan ditunjukan pada Tabel 4.29.

Tabel 4. 29 Normalisasi luas panen padi

	Normalisasi
Kamal	0.183895413
Labang	0.077653611
Kwanyar	0.195577656
Modung	0.542873319

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.039896002. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks produksi padi akan ditunjukan pada Tabel 4.30.

Tabel 4. 30 Transformasi matriks produksi padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	4.00	0.50	0.20
Labang	0.25	1.00	0.20	0.14
Kwanyar	2.00	5.00	1.00	0.25
Modung	5.00	7.00	4.00	1.00

Kemudian normalisasi produksi padi akan ditunjukan pada Tabel 4.31.

Tabel 4. 31 Normalisasi produksi padi

	Normalisasi
Kamal	0.142446519
Labang	0.053475094
Kwanyar	0.21723279
Modung	0.586845597

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.095277218. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks produktifitas padi akan ditunjukan pada Tabel 4.32.

Tabel 4. 32 Transformasi matriks produktifitas padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	2.00	0.25	3.00
Labang	0.50	1.00	0.20	2.00
Kwanyar	4.00	5.00	1.00	6.00
Modung	0.33	0.50	0.17	1.00

Kemudian normalisasi produksi padi akan ditunjukan pada Tabel 4.33.

Tabel 4. 33 Normalisasi produktifitas padi

	Normalisasi
Kamal	0.202840466
Labang	0.123434838
Kwanyar	0.59812657
Modung	0.075598126

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.039474434. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks indeks pertanaman padi akan ditunjukan pada Tabel 4.34.

Tabel 4. 34 Transformasi matriks IP padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	6.00	0.33	0.20
Labang	0.17	1.00	0.11	0.11
Kwanyar	3.00	9.00	1.00	0.50
Modung	5.00	9.00	2.00	1.00

Kemudian normalisasi indeks pertanaman padi akan ditunjukan pada Tabel 4.35.

Tabel 4. 35 Normalisasi IP Padi

	Normalisasi
Kamal	0.139073638
Labang	0.037947394
Kwanyar	0.313417232
Modung	0.509561737

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.083684331. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks luas tanam jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.36.

Tabel 4. 36 Transformasi matriks luas tanam jagung

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	2.00	0.25	0.17
Labang	0.50	1.00	0.20	0.14
Kwanyar	4.00	5.00	1.00	0.33
Modung	6.00	7.00	3.00	1.00

Kemudian normalisasi luas tanam jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.37.

Tabel 4. 37 Normalisasi luas tanam jagung

	Normalisasi
Kamal	0.094479726
Labang	0.060511317
Kwanyar	0.277194268
Modung	0.567814688

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.059459083. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks luas panen jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.38.

Tabel 4. 38 Transformasi matriks luas panen jagung

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	2.00	0.25	0.17
Labang	0.50	1.00	0.20	0.14
Kwanyar	4.00	5.00	1.00	0.50
Modung	6.00	7.00	2.00	1.00

Kemudian normalisasi luas panen jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.39.

Tabel 4. 39 Normalisasi luas panen jagung

	Normalisasi
Kamal	0.096214722
Labang	0.061765828
Kwanyar	0.311832571
Modung	0.53018688

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.025246246. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks produksi jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.40 berikut ini.

Tabel 4. 40 Transformasi matriks produksi jagung

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	1.00	0.33	0.20
Labang	1.00	1.00	0.25	0.20
Kwanyar	3.00	4.00	1.00	0.50
Modung	5.00	5.00	2.00	1.00

Kemudian normalisasi produksi jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.41.

Tabel 4. 41 Normalisasi produksi jagung

	Normalisasi
Kamal	0.097298876
Labang	0.091484923
Kwanyar	0.301466006
Modung	0.509750195

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.010407952. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks produktifitas jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.42.

Tabel 4. 42 Transformasi matriks produktifitas jagung

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	2.00	0.33	0.33
Labang	1.00	1.00	0.25	0.25
Kwanyar	3.00	4.00	1.00	1.00
Modung	3.00	4.00	1.00	1.00

Kemudian normalisasi produksi jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.43.

Tabel 4. 43 Normalisasi produktifitas jagung

	Normalisasi
Kamal	0.141220674
Labang	0.10236437
Kwanyar	0.378207478
Modung	0.378207478

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.07772053. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks indeks pertanaman jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.44.

Tabel 4. 44 Transformasi matriks IP jagung

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	4.00	1.00	4.00
Labang	0.25	1.00	0.25	1.00
Kwanyar	1.00	4.00	1.00	4.00
Modung	0.25	1.00	0.25	1.00

Kemudian normalisasi indeks pertanaman jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.45.

Tabel 4. 45 Normalisasi IP jagung

	Normalisasi
Kamal	0.400
Labang	0.100
Kwanyar	0.400
Modung	0.100

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks luas tanam kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.46.

Tabel 4. 46 Transformasi matriks luas tanam kedelai

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	2.00	0.25	0.25
Labang	0.50	1.00	0.25	0.25
Kwanyar	4.00	4.00	1.00	1.00
Modung	4.00	4.00	1.00	1.00

Kemudian normalisasi luas tanam kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.47.

Tabel 4. 47 Normalisasi luas tanam kedelai

	Normalisasi
Kamal	0.121770335
Labang	0.085885167
Kwanyar	0.396172249
Modung	0.396172249

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.030524544. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks luas panen kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.48.

Tabel 4. 48 Transformasi matriks luas panen kedelai

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	2.00	0.33	0.33
Labang	0.50	1.00	0.33	0.33
Kwanyar	3.00	3.00	1.00	1.00
Modung	3.00	3.00	1.00	1.00

Kemudian normalisasi luas panen kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.49.

Tabel 4. 49 Normalisasi luas panen kedelai

	Normalisasi
Kamal	0.151388889
Labang	0.106944444
Kwanyar	0.370833333
Modung	0.370833333

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.028034979. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks produksi kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.50.

Tabel 4. 50 Transformasi matriks produksi kedelai

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	3.00	0.20	0.14
Labang	0.33	1.00	0.14	0.11
Kwanyar	5.00	7.00	1.00	0.33
Modung	7.00	9.00	3.00	1.00

Kemudian normalisasi produksi kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.51.

Tabel 4. 51 Normalisasi produksi kedelai

	Normalisasi
Kamal	0.090263158
Labang	0.044473684
Kwanyar	0.291315789
Modung	0.573947368

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.099686253. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks produktifitas kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.52.

Tabel 4. 52 Transformasi matriks produktifitas kedelai

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	3.00	0.50	0.50
Labang	0.33	1.00	0.25	0.25
Kwanyar	2.00	4.00	1.00	1.00
Modung	2.00	4.00	1.00	1.00

Kemudian normalisasi produksi kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.53.

Tabel 4. 53 Normalisasi produktifitas kedelai

	Normalisasi
Kamal	0.200284091
Labang	0.081912879
Kwanyar	0.358901515
Modung	0.358901515

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.009294332. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

Kemudian tranformasi matriks indeks pertanaman kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.54.

Tabel 4. 54 Transformasi matriks IP kedelai

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	3.00	0.17	0.20
Labang	0.33	1.00	0.13	0.13
Kwanyar	6.00	8.00	1.00	1.00
Modung	5.00	8.00	1.00	1.00

Kemudian normalisasi indeks pertanaman kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.55.

Tabel 4. 55 Normalisasi IP kedelai

	Normalisasi
Kamal	0.097457465
Labang	0.046333981
Kwanyar	0.438239412
Modung	0.417969142

Setelah dinormalisasi akan dibuktikan bahwa nilai ini layak dengan cara mencari rasio konsistensi yaitu mencari nilai faktor eigen dengan mengalikan hasil normalisasi dengan jumlah per kolom tiap barisnya, lalu dijumlahkan menghasilkan faktor eigen. Setelah mendapatkan faktor eigen, mendapatkan indeks konsistensinya dengan mengurangkan faktor eigen dengan kriteria alternatif yang dicari lalu dibagi jumlah kriteria alternatif dikurangi satu. Setelah itu untuk mencari rasio konsistensi dengan membagi indeks konsistensi dengan indeks acak pada Gambar 2.2, akan didapat rasio konsistensinya 0.0387896. Bila rasio nya kurang dari 0.11 maka hasil normalisasi dinyatakan layak.

4.1.3. *Unweight* Matriks

Setelah membuat transformasi matriks dan normalisasi matriks selanjutnya membuat *unweight* matriks yang berisi nilai-nilai dari normalisasi matriks setiap perbandingan yang akan ditunjukkan pada Tabel berikut ini. Untuk *unweight* matriks sub-kriteria akan ditunjukan pada Tabel 4.56.

Tabel 4. 56 *Unweight* sub-kriteria

		Kecamatan			
		Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Lahan	luas lahan	0.33333333	0.333333333	0.333333333	0.333333333
	struktur Tanah	0.66666667	0.666666667	0.666666667	0.666666667
Padi	Luas Tanam	0.25428571	0.254285714	0.254285714	0.254285714
	Luas Panen	0.25428571	0.254285714	0.254285714	0.254285714
	Produksi	0.14714286	0.147142857	0.147142857	0.147142857
	Produktifitas	0.14714286	0.147142857	0.147142857	0.147142857
	IP	0.19714286	0.197142857	0.197142857	0.197142857

Kemudian untuk *unweight* matriks lahan akan ditunjukan pada Tabel 4.57.

Tabel 4. 57 *Unweight* matriks lahan

		Lahan	
		Luas Lahan	Struktur Tanah
Kecamatan	Kamal	0.10450938	0.350713012
	Labang	0.097366522	0.10932858
	Kwanyar	0.211291486	0.350713012
	Modung	0.586832612	0.189245395

Kemudian untuk *unweight* matriks padi akan ditunjukan pada Tabel 4.58.

Tabel 4. 58 *Unweight* matriks padi

	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kamal	0.15750	0.18390	0.14245	0.20284	0.13907
Labang	0.07748	0.07765	0.05348	0.12343	0.03795
Kwanyar	0.22913	0.19558	0.21723	0.59813	0.31342
Modung	0.53589	0.54287	0.58685	0.07560	0.50956

Kemudian untuk *unweight* matriks jagung akan ditunjukan pada Tabel 4.59.

Tabel 4. 59 *Unweight* matriks jagung

	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kamal	0.09448	0.09448	0.09730	0.14330	0.40000
Labang	0.06051	0.06051	0.09148	0.08778	0.10000
Kwanyar	0.27719	0.27719	0.30147	0.38446	0.40000
Modung	0.56781	0.56781	0.50975	0.38446	0.10000

Kemudian untuk *unweight* matriks kedelai akan ditunjukan pada Tabel 4.60 .

Tabel 4. 60 *Unweight* matriks kedelai

	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kamal	0.16509	0.16509	0.20476	0.20028	0.09746
Labang	0.10721	0.10721	0.16905	0.08191	0.04633
Kwanyar	0.28317	0.28317	0.28810	0.35890	0.43824
Modung	0.44454	0.44454	0.33810	0.35890	0.41797

Setelah mendapatkan *unweight* matriks, kemudian membuat matriks kluster. Untuk matriks matriks padi akan ditunjukan pada Tabel 4.61.

Tabel 4. 61 Matriks klusters

	kecamatan	lahan	tanaman
kecamatan	0.000000	0.166667	0.333333
lahan	0.250000	0.000000	0.666667
tanaman	0.750000	0.833333	0.000000

Matriks kluster nantinya akan digunakan untuk pembobotan pada w*eight* Matriks, nilai dari matriks kluster didapat melalui wawancara pakar. Dari tabel 4.57 dapat dijelaskan bahwa pada kolom kecamatan antara lahan dan tanaman lebih penting tanaman dan diberi nilai 3 dan otomatis lahan mendapat nilai 1. Untuk mendapatkan hasil perbandingan adalah sebagai berikut:

$$A_n = \frac{a}{a+b} \tag{4.1}$$

$A_n =$ Hasil Perbandingan $\qquad b =$ node 2

$a =$ node 1

$$A_T = \frac{3}{4} = 0.750000$$

$$A_l = \frac{1}{4} = 0.250000$$

4.1.4. *Weight* Matriks

Setelah mendapatkan matriks *unweight* dan kluster matriks, maka akan dibuat *weight* matriks dengan cara mengalikan *unweight* matriks dengan matriks kluster pada Tabel 4.61. Kemudian dinormalisasikan dan ulangan matriks dengan dipangkatkan dirinya sendiri. Proses perulangan terakhir akan mendapatkan *limit* matriks dan dinormalisasi hingga mendapatkan nilai bobot yang ideal.

Tabel 4. 62 *Weight* matriks padi

		Lahan		Padi				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.017418	0.05845	0.052500	0.061298	0.142447	0.202840	0.139074
	Labang	0.016228	0.01822	0.025825	0.025885	0.053475	0.123435	0.037947
	Kwanyar	0.035215	0.05845	0.076378	0.065193	0.217233	0.598127	0.313417
	Modung	0.097805	0.03154	0.178630	0.180958	0.586846	0.075598	0.509562

Setelah mendapatkan *weight* matriks padi kemudian normalisasikan matriks tersebut dengan rumus 4.2. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.63.

$$normalisasi = \frac{\sum jumlah\ baris\ ke\ n}{\sum jumlah\ hasil\ baris\ ke\ n} \tag{4.2}$$

Tabel 4. 63 Normalisasi padi 1

	normalisasi 1
Kamal	0.06128
Labang	0.02737
Kwanyar	0.12400
Modung	0.15099

Setelah dinormalisasikan, lakukan perulangan matriks dengan memangkatkan dirinya sendiri (*weight* matriks), dan hasilnya seperti tabel 4.64.

Tabel 4. 64 *Weight* matriks padi iterasi 2

		Lahan		Padi				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.000303	0.00342	0.002756	0.003758	0.020291	0.041144	0.019341
	Labang	0.000263	0.00033	0.000667	0.000670	0.002860	0.015236	0.001440
	Kwanyar	0.001240	0.00342	0.005834	0.004250	0.047190	0.357755	0.098230
	Modung	0.009566	0.00099	0.031909	0.032746	0.344388	0.005715	0.259653

Setelah mendapatkan *weight* matriks kemudian normalisasikan matriks tersebut. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.65.

Tabel 4. 65 Normalisasi padi 2

	normalisasi 2
Kamal	0.02163
Labang	0.00510
Kwanyar	0.12308
Modung	0.16278

Setelah dinormalisasikan, lakukan perulangan matriks dengan memangkatkan dirinya sendiri (*weight* matriks), dan hasilnya seperti tabel 4.67.

Tabel 4. 66 *Weight* matriks padi iterasi 3

		Lahan		Padi				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.000000	0.00001	0.000008	0.000014	0.000412	0.001693	0.000374
	Labang	0.000000	0.00000	0.000000	0.000000	0.000008	0.000232	0.000002
	Kwanyar	0.000002	0.00001	0.000034	0.000018	0.002227	0.127989	0.009649
	Modung	0.000092	0.00000	0.001018	0.001072	0.118603	0.000033	0.067420

Setelah mendapatkan *weight* matriks kemudian normalisasikan matriks tersebut. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.67.

Tabel 4. 67 Normalisasi padi 3

	normalisasi 3
Kamal	0.00147
Labang	0.00014
Kwanyar	0.08195
Modung	0.11025

Pada perhitungan manual menggunakan metode ANP kali ini limit matriks dibatasi sampai iterasi ketiga. Hasil dari perankingan padi ditunjukkan pada Tabel 4.68.

Tabel 4. 68 Perankingan padi

	normalisasi	%	Ranking
Kamal	0.03317	3.32%	4
Labang	0.03411	3.41%	3
Kwanyar	0.40911	40.91%	2
Modung	0.52361	52.36%	1

Hasil akhir dari perhitungan metode ANP untuk tanaman padi kecamatan yang memiliki nilai tertinggi adalah kecamatan Modung 52.36%, kedua adalah kecamatan Kwanyar 40.91%, ketiga adalah kecamatan Labang 3.41%, dan yang terakhir adalah kecamatan Kamal 3.32%.

Untuk *weight* matriks pada tanaman jagung dilakukan secara terpisah, pada *weight* matriks jagung akan dikalikan dengan matriks kluster pada Tabel 4.61. Kemudian dinormalisasikan dan ulangan matriks dengan dipangkatkan dirinya sendiri. Proses perulangan terakhir akan mendapatkan limit matriks dan dinormalisasi hingga mendapatkan nilai bobot yang ideal.

Tabel 4. 69 *Weight* matriks jagung

		Lahan		Jagung				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.017418	0.05845	0.031493	0.031493	0.097299	0.143304	0.400000
	Labang	0.016228	0.01822	0.020170	0.020170	0.091485	0.087781	0.100000
	Kwanyar	0.035215	0.05845	0.092398	0.092398	0.301466	0.384457	0.400000
	Modung	0.097805	0.03154	0.189272	0.189272	0.509750	0.384457	0.100000

Setelah mendapatkan *weight* matriks jagung kemudian normalisasikan matriks tersebut dengan rumus 4.2. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.70.

Tabel 4. 70 Normalisasi jagung 1

	normalisasi 1
Kamal	0.07086
Labang	0.03219
Kwanyar	0.12404
Modung	0.13655

Setelah dinormalisasikan, lakukan perulangan matriks dengan memangkatkan dirinya sendiri (*weight* matriks), dan hasilnya seperti tabel 4.71.

Tabel 4. 71 *Weight* matriks jagung iterasi 2

		Lahan		Jagung				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.000303	0.00342	0.000992	0.000992	0.009467	0.020536	0.160000
	Labang	0.000263	0.00033	0.000407	0.000407	0.008369	0.007706	0.010000
	Kwanyar	0.001240	0.00342	0.008537	0.008537	0.090882	0.147808	0.160000
	Modung	0.009566	0.00099	0.035824	0.035824	0.259845	0.147808	0.010000

Setelah mendapatkan *weight* matriks kemudian normalisasikan matriks tersebut. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.72.

Tabel 4. 72 Normalisasi jagung 2

	normalisasi 2
Kamal	0.04849
Labang	0.00681
Kwanyar	0.10417
Modung	0.12385

Setelah dinormalisasikan, lakukan perulangan matriks dengan memangkatkan dirinya sendiri (*weight* matriks) seperti pada tabel 4.73.

Tabel 4. 73 *Weight* matriks jagung 3

		Lahan		Jagung				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.000000	0.00001	0.000001	0.000001	0.000090	0.000422	0.025600
	Labang	0.000000	0.00000	0.000000	0.000000	0.000070	0.000059	0.000100
	Kwanyar	0.000002	0.00001	0.000073	0.000073	0.008259	0.021847	0.025600
	Modung	0.000092	0.00000	0.001283	0.001283	0.067520	0.021847	0.000100

Setelah mendapatkan *weight* matriks kemudian normalisasikan matriks tersebut. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.74.

Tabel 4. 74 Normalisasi jagung 3

	normalisasi 3
Kamal	0.01685
Labang	0.00015
Kwanyar	0.03602
Modung	0.05940

Pada perhitungan manual menggunakan metode ANP kali ini limit matriks dibatasi sampai iterasi ketiga. Hasil dari perankingan padi ditunjukkan pada Tabel 4.75.

Tabel 4. 75 Perankingan jagung

	normalisasi	%	Ranking
Kamal	0.12197	12.20%	3
Labang	0.05229	5.23%	4
Kwanyar	0.34158	34.16%	2
Modung	0.48416	48.42%	1

Hasil akhir dari perhitungan metode ANP untuk tanaman jagung kecamatan yang memiliki nilai tertinggi adalah kecamatan Modung 48.42%, kedua adalah kecamatan Kwanyar 34.16%, ketiga adalah kecamatan Kamal 12.20 %, dan yang terakhir adalah kecamatan Labang 5.23%.

Untuk *weight* matriks pada tanaman kedelai dilakukan secara terpisah, pada *weight* matriks kedelai akan dikalikan dengan matriks kluster pada Tabel 4.61. Kemudian dinormalisasikan dan ulangan matriks dengan dipangkatkan dirinya sendiri. Proses perulangan terakhir akan mendapatkan limit matriks dan dinormalisasi hingga mendapatkan nilai bobot yang ideal.

Tabel 4. 76 *Weight* matriks kedelai

		Lahan		Kedelai				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.017418	0.05845	0.055029	0.055029	0.204762	0.200284	0.097457
	Labang	0.016228	0.01822	0.035736	0.035736	0.169048	0.081913	0.046334
	Kwanyar	0.035215	0.05845	0.094389	0.094389	0.288095	0.358902	0.438239
	Modung	0.097805	0.03154	0.148179	0.148179	0.338095	0.358902	0.417969

Setelah mendapatkan *weight* matriks kedelai kemudian normalisasikan matriks tersebut dengan rumus 4.2. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.77.

Tabel 4. 77 Normalisasi kedelai 1

	normalisasi 1
Kamal	0.06258
Labang	0.03666
Kwanyar	0.12433
Modung	0.14006

Setelah dinormalisasikan, lakukan perulangan matriks dengan memangkatkan dirinya sendiri (*weight* matriks), dan hasilnya seperti tabel 4.78.

Tabel 4. 78 *Weight* matriks kedelai iterasi 2

		Lahan		Kedelai				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.000303	0.00342	0.003028	0.003028	0.041927	0.040114	0.009498
	Labang	0.000263	0.00033	0.001277	0.001277	0.028577	0.006710	0.002147
	Kwanyar	0.001240	0.00342	0.008909	0.008909	0.082999	0.128810	0.192054
	Modung	0.009566	0.00099	0.021957	0.021957	0.114308	0.128810	0.174698

Setelah mendapatkan *weight* matriks kemudian normalisasikan matriks tersebut. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.79.

Tabel 4. 79 Normalisasi kedelai 2

	normalisasi 2
Kamal	0.02576
Labang	0.01032
Kwanyar	0.10840
Modung	0.12008

Setelah dinormalisasikan, lakukan perulangan matriks dengan memangkatkan dirinya sendiri (*weight* matriks) seperti Tabel 4.80.

Tabel 4. 80 *Weight* matriks kedelai iterasi 3

		Lahan		Kedelai				
		Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.000000	0.00001	0.000009	0.000009	0.001758	0.001609	0.000090
	Labang	0.000000	0.00000	0.000002	0.000002	0.000817	0.000045	0.000005
	Kwanyar	0.000002	0.00001	0.000079	0.000079	0.006889	0.016592	0.036885
	Modung	0.000092	0.00000	0.000482	0.000482	0.013066	0.016592	0.030519

Setelah mendapatkan *weight* matriks kemudian normalisasikan matriks tersebut. Hasil dari normalisasi matriks ditunjukkan pada Tabel 4.81.

Tabel 4. 81 Normalisasi kedelai 3

	normalisasi 3
Kamal	0.00232
Labang	0.00058
Kwanyar	0.04029
Modung	0.04075

Pada perhitungan manual menggunakan metode ANP kali ini limit matriks dibatasi sampai iterasi ketiga. Hasil dari perankingan padi ditunjukkan pada Tabel 4.82.

Tabel 4. 82 Perankingan kedelai

	normalisasi	%	Ranking
Kamal	0.02936	2.94%	4
Labang	0.05185	5.18%	3
Kwanyar	0.44578	44.58%	2
Modung	0.47300	47.30%	1

Hasil akhir dari perhitungan metode ANP untuk tanaman kedelai kecamatan yang memiliki nilai tertinggi adalah kecamatan Modung 47.30%, kedua adalah kecamatan Kwanyar 44.58%, ketiga adalah kecamatan Labang 5.18%, dan yang terakhir adalah kecamatan Kamal 2.94%.

4.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini penulis melakukan analisis dengan melakukan studi mengenai Sistem Informasi, dan juga lahan pertanian yang diperoleh dari buku-buku baik lokal maupun internasional, artikel-artikel, serta jurnal-jurnal dari internet.

4.2.1. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Dalam pengembangan sistem informasi pertanian di kabupaten Bangkalan dengan metode *analytic network process* dibutuhkan sistem perangkat lunak (*software*) yang mampu mendukung pembuatan dan pengoperasian program. Kebutuhan untuk perangkat lunak ditunjukkan pada Tabel 4.83.

Tabel 4. 83 Perangkat lunak

Perangkat Lunak	**Keterangan**
JetBrain PHPStrom	*Integrated Development Environment* (IDE) *cross-platform* untuk PHP, HTML, JavaScript
ArcGIS	Kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam software GIS yang berbeda seperti GIS desktop, server, dan GIS berbasis web.
MySQL	untuk pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis
Laravel	*web application framework* berbasis PHP yang *open source* menggunakan konsep *model–view–controller* (MVC)
Operating System	Windows 8.1

4.2.2. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam penggunaan pengembangan sistem informasi pertanian di Kabupaten Bangkalan dengan metode *analytic network process* ini agar bisa berjalan

dibutuhkan perangkat keras yang mampu mendukung pengoperasian aplikasi ini. Kebutuhan untuk perangkat keras ditunjukkan pada Tabel 4.84.

Tabel 4. 84 Perangkat keras

Perangkat Keras	Keterangan
Komputer	Processor: Intel Core i5 2.20GHz
	RAM : 4GB
	HardDisk: 500GB

4.2.3. Analisa Sistem

Sistem yang dibuat nantinya akan diterapkan pada Dinas Pertanian Kabupaten Bangkalan adalah sistem berbasis web dimana admin akan menginputkan data produksi pertanian dan *user* dapat melihat informasi berupa map yang berisi informasi lahan pertanian di Kabupaten Bangkalan. Tujuannya adalah mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi tentang produksi pertanian dan juga diharapkan dapat memberikan alternatif dalam penentuan daerah lahan pertanian di Kabupaten Bangkalan.

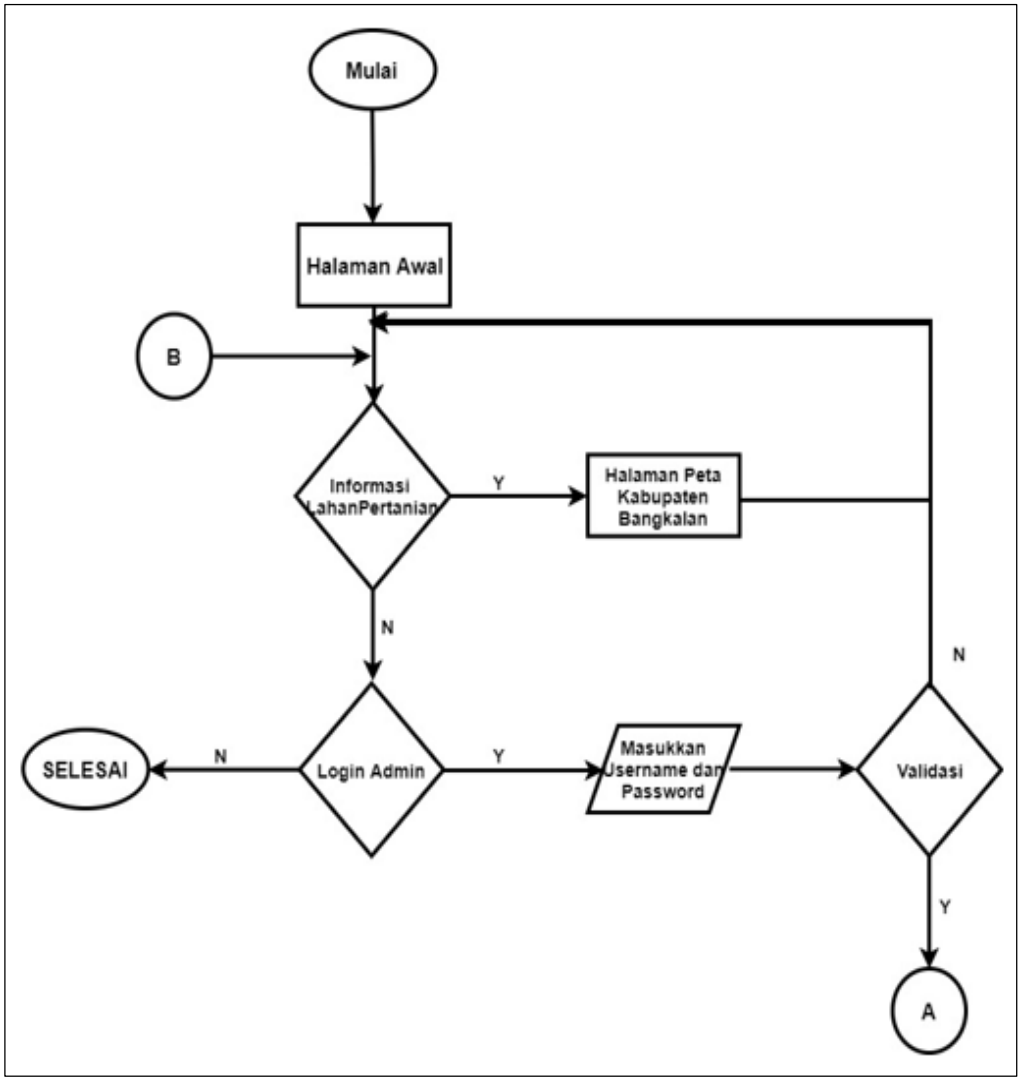
4.3. Desain Rancangan Sistem

Pada proses desain dilakukan penerjemahan syarat kebutuhan sebuah perancangan perangkat lunak yang diperkirakan sebelum dilakukannya pengkodean. Proses ini berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, interface, dan detail prosedural.

4.3.1. *Flowchart*

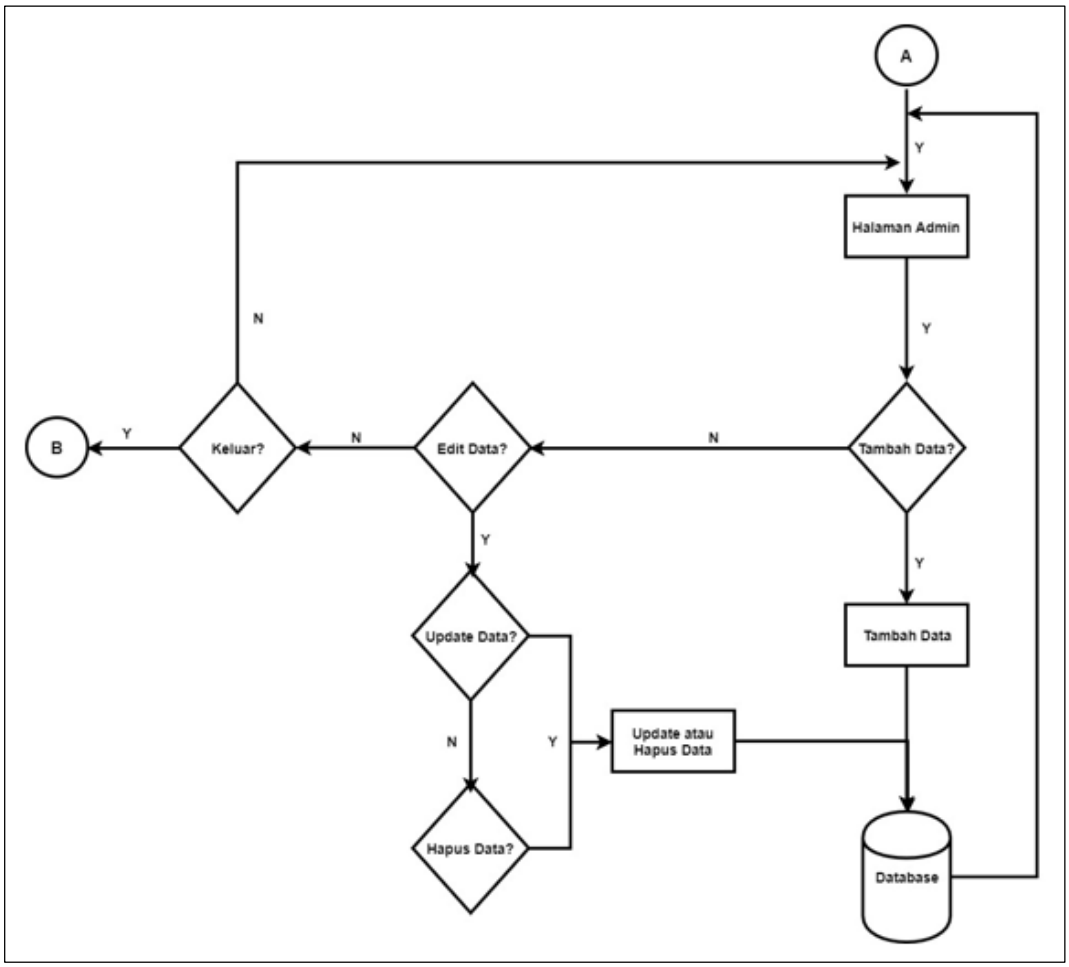
Flowchart ini merupakan proses yang dilakukan admin/user. Pada halaman awal user dapat melihat data sistem informasi tentang lahan pertanian yang berpotensi. Pada halaman *login* admin digunakan oleh admin dimana admin mendapat fitur tambahan yaitu tambah data pertanian, ubah data pertanian, dan juga hapus data pertanian. Pada fitur tambah data berfungsi untuk menambahkan data baru tentang lahan pertanian, pada fitur update data admin dapat mengubah data yang telah ada, pada ubah data juga terdapat opsi untuk menghapus data yang telah ada. Setelah menambah/*update* data maka data akan disimpan pada *database*

si_pertanian yang ada. *Flowchart* untuk sistem informasi lahan pertanian dijelaskan seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 *Flowchart* alur sistem

Untuk kelanjutan *flowchart* sistem informasi lahan pertanian pada Gambar 4.1 dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 *Flowchart* admin

Pada sistem nantinya akan terdapat proses penghitungan untuk metode ANP. Secara umum sistem informasi pertanian Kabupaten Bangkalan menggunakan metode ANP terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. *Input* data pertanian.

   Memasukkan data nilai pertanian Kabupaten Bangkalan.

2. Proses pembobotan.

   Proses ini untuk mencari nilai bobot dari data pertanian dan node tersebut dalam bentuk matrik.

3. Hasil pembobotan

   Hasil dalam pembobotan tersebut akan di kali dengan nilai pertanian yang sudah ditetapkan.

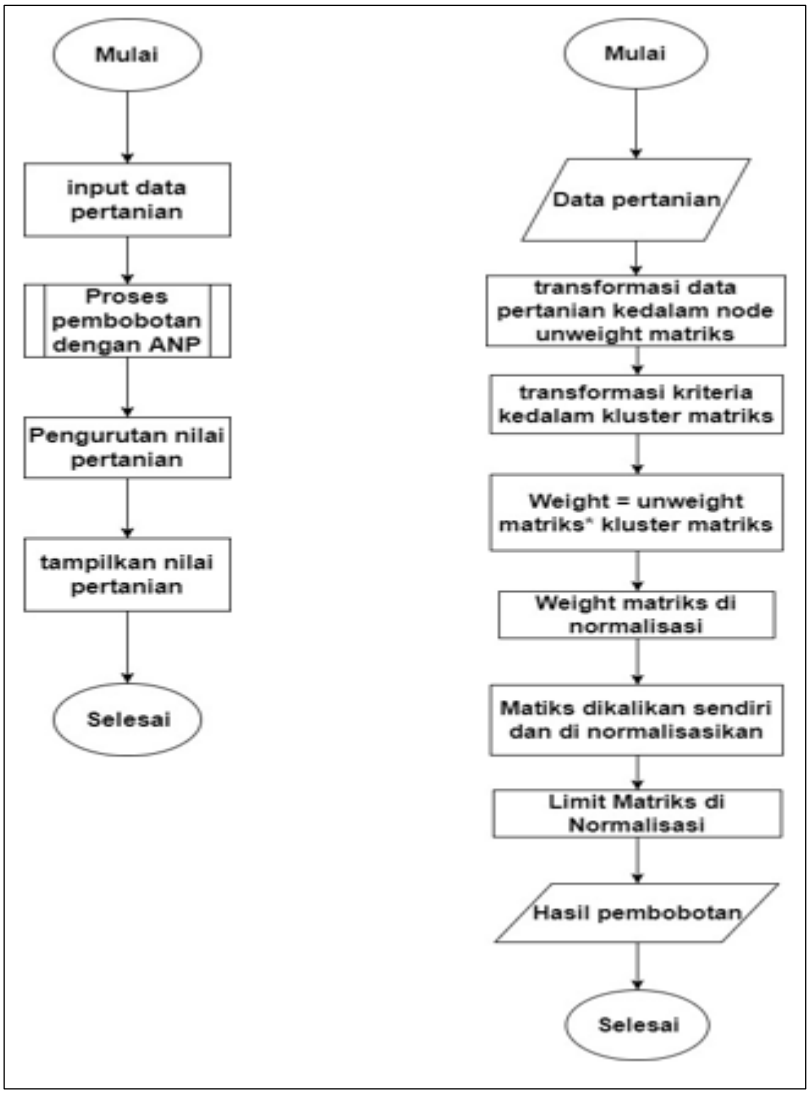
4. Pengurutan nilai

   Dari hasil sintesis lakukan proses pengurutan nilai yang paling besar antara alternatif.

5. Hasil Akhir

Hasil pembobotan akan di tampilkan pada sistem informasi pertanian.

Flowchart untuk tahapan perhitungan metode ANP pada sistem informasi pertanian Kabupaten Bangkalan akan ditunjukkan pada Gambar 4.3.



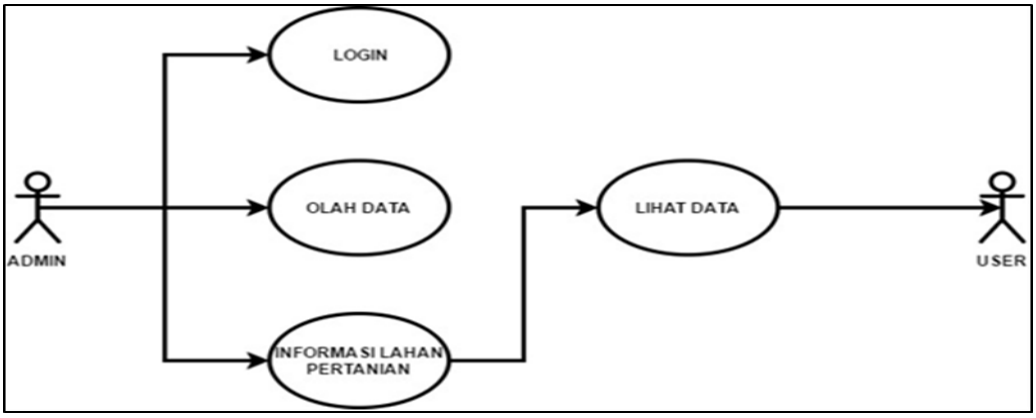
Gambar 4. 3 *Flowchart* proses pembobotan ANP

Dalam proses pembobotan ini pertama node data pertanian akan di transformasi menjadi bentuk matrik yang di sebut *unweight* matriks, setelah itu menghitung kluster matriks. Setelah itu membuat *weight* matriks dengan cara perkalian *unweight* matriks dan kluster matrik. *Weight* matriks dapat disebut iterasi pertama yang akan di normalisasi untuk mendapatkan bobot kriteria, *Weight* matriks akan terus di normalisasi untuk mendapatkan nilai *limit* matriks. *Limit*

matiks harus di normalisasikan dulu untuk mendapatkan nilai perangkingan setiap kriteria.

4.3.2. *Usecase* Sistem Informasi Pertanian

Usecase untuk sistem informasi pertanian Kabupaten Bangkalan akan ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 *Usecase* sistem informasi pertanian

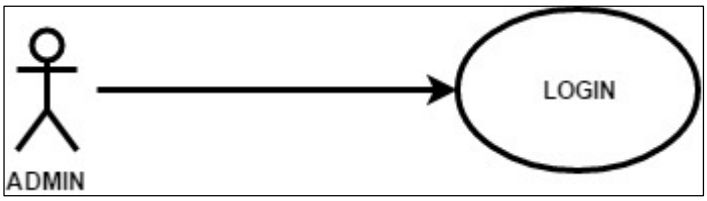
Pada Gambar 4.4 ada dua hak akses yang berbeda yaitu hak akses pada admin dan hak akses pada user. Hak akses pada admin mempunyai dua hak yaitu dapat melihat tampilan sebagai user dan juga mempunyai hak untuk merubah data daerah pertanian dan mengolah peta. Untuk hak akses pada user hanya bisa melihat daftar daerah pertanian dari peta yang disediakan.

4.3.3. Definisi *Usecase* Diagram

Berikut ini adalah deskripsi pendefinisian *usecase* pada sistem:

1. Login

Untuk *usecase login* sistem informasi pertanian Kabupaten Bangkalan akan ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 *Usecase* diagram *login*

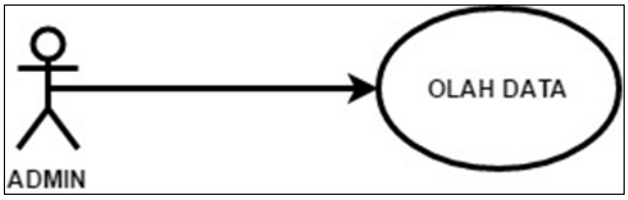
Untuk definisi detail dari *usecase login* dijelaskan pada Tabel 4.85.

Tabel 4. 85 Definisi *usecase* diagram proses *login*

Use Case Name: Login	*ID*: UC.01 **Siklus 1**	*Importance Level:* *High*
Actor:Admin	*Use Case Type:*	
Stakeholder and Interest: Admin ingin masuk pada sistem untuk mengelola data pertanian		
Brief Description: Menjelaskan tentang proses pengecekan/validasi		
Trigger: Admin ingin masuk pada sistem mengelola data pertanian *Type*: external		
Relationship : Association : Admin Include : Extends : Generalization:		
Normal flow events: 1. Admin memasukkan username dan password melalui *keyboard*. 2. Admin menekan tombol "*Login*" melalui mouse. 3. Sistem akan memeriksa kebenaran data yang dimasukkan. 4. Jika data yang dimasukkan benar, maka login admin diterima. 5. Sistem akan menampilkan halaman admin dengan *messagebox* keterangan "Selamat Datang. Anda Telah Login Sebagai Admin"		
Subflows: -		
Alternative flow: 1. Jika username atau admin yang diinputkan tidak sama dengan yang ada di database, maka sistem memunculkan peringatan "Maaf, Silahkan Memasukkan *Username* dan *Password* dengan benar" pada *messagebox*.		

2. Olah Data Pertanian

Untuk *usecase* olah data pertanian Kabupaten Bangkalan akan ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 *Usecase* diagram olah data

Untuk definisi detail dari *usecase* olah data pertanian dijelaskan pada Tabel 4.86.

Tabel 4. 86 Definisi *usecase* diagram olah data

Use Case Name: Mengelola Data	*ID*: UC.02 **Siklus 2**	*Importance Level:* *High*
Actor: Admin	*Use Case Type:*	
Stakeholder and Interest: Admin mengelola data pertanian (insert, update dan delete)		
Brief Description: Menjelaskan proses mengelola data pertanian (*insert, update dan delete*)		
Trigger: Admin akan mengelola data pertanian(*insert, update dan delete*) *Type*: external		
Relationship : Association : Admin Include : Extends : Generalization:		
Normal flow events: 1. Sistem menampilkan menu yang terdapat pada halaman admin. 2. Untuk proses *Insert*, klik tombol "Tambah Data Pertanian" kemudian isikan data lengkap. Jika data yang dimasukkan sudah lengkap, maka klik tombol "Simpan" dan akan muncul peringatan "Berhasil menyimpan data" pada *messagebox*. 3. Untuk proses Update, klik data yang akan diubah pada table pertanian kemudian klik row yang akan dirubah. Jika data yang dimasukkan sudah lengkap, maka klik tombol "Ubah" dan akan muncul peringatan "Berhasil Mengubah Data" pada *messsagebox*. 4. Untuk proses *delete*, klik data yang akan dihapus pada table jenis barang. Jika sudah yakin ingin menghapus, maka klik tombol "Hapus" dan akan muncul peringatan "Berhasil Menghapus Data" pada *messagebox*.		
Subflows: -		
Alternative flow: 1. Jika menambahkan (*insert*) data pada *form* data pertanian diisi tidak lengkap maka sistem memunculkan peringatan "Maaf, silahkan isi dengan benar".		

3. Melihat Informasi Lahan Pertanian

Untuk *usecase* informasi pertanian Kabupaten Bangkalan akan ditunjukkan pada Gambar 4.7.

Gambar 4. 7 Usecase diagram informasi lahan pertanian

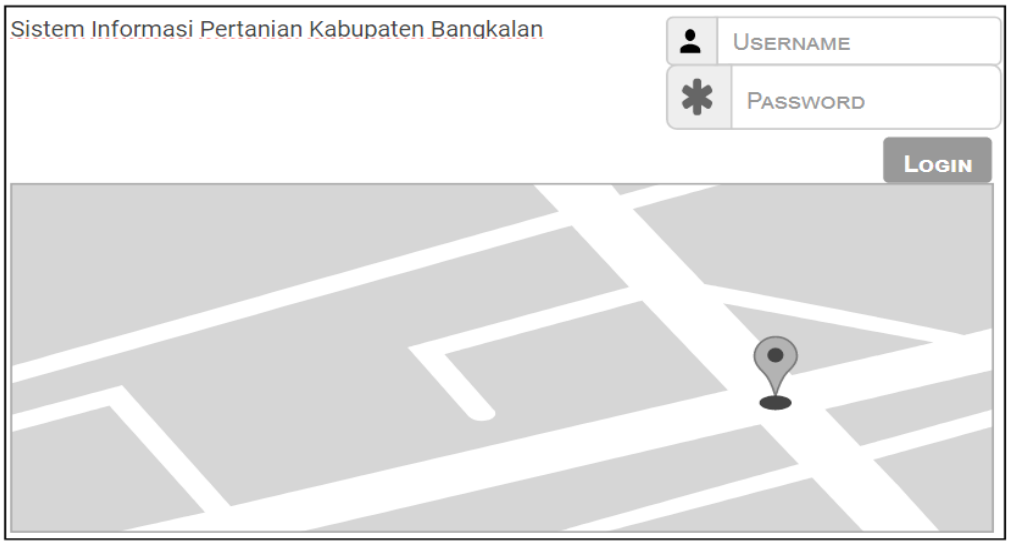
Untuk definisi detail dari *usecase* lihat informasi pertanian dijelaskan pada Tabel 4.87.

Tabel 4. 87 Definisi *usecase* diagram informasi lahan pertanian

Use Case Name: Melihat Informasi Pertanian	*ID*: UC.02 **Siklus 3**	*Importance Level:* *High*
Actor: Admin, User	*Use Case Type:*	
Stakeholder and Interest: Admin, User ingin melihat data pertanian		
Brief Description: Menjelaskan proses melihat data pertanian		
Trigger: Admin, User akan melihat data pertanian *Type*: external		
Relationship : Association : Admin, User Include : Extends : Generalization:		
Normal flow events: 1. Sistem menampilkan peta pertanian di Kabupaten Bangkalan yang terdapat pada tampilan awal program. 2. Sistem akan memberi opsi tahun berapa untuk melihat produksi pertanian yang tersedia di Kabupaten Bangkalan.		
Subflows: -		
Alternative flow: 1.		

4.3.4. *User Interface*

1. Halaman Awal

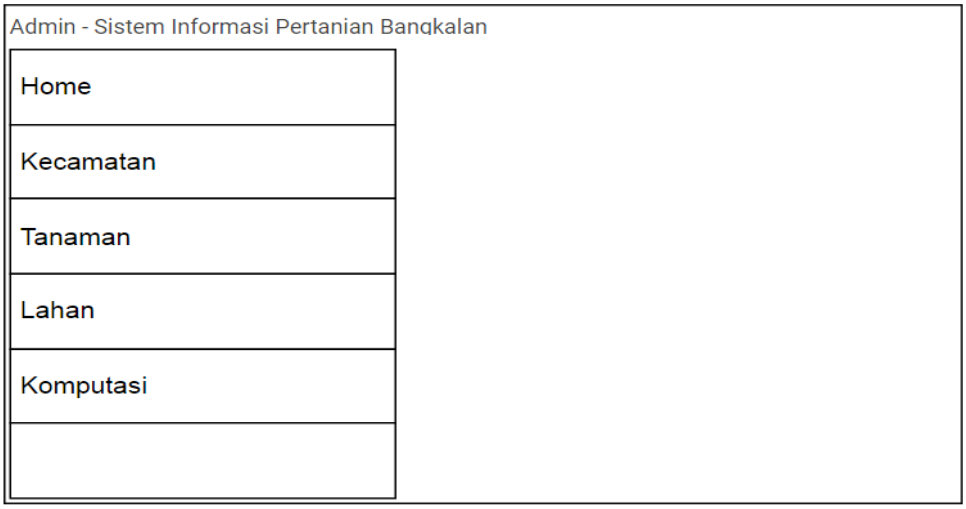


Gambar 4. 8 Halaman awal

Pada Gambar 4.8 adalah rancangan untuk halaman awal, halaman ini akan menampilkan map Kabupaten Bangkalan, detail pertanian di Kabupaten Bangkalan dan *Login* Admin.

2. Halaman *Home* Admin

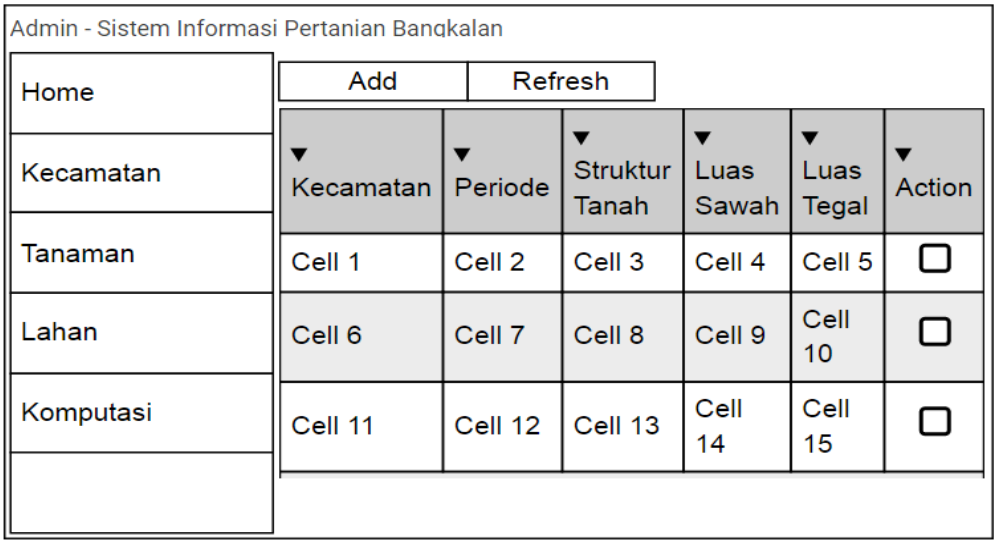
Halaman ini akan tampil setelah melakukan *login* sebagai admin. Pada halaman ini admin dapat menambah data, mengubah data, dan juga menghapus data. Halaman *home* admin ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Halaman awal admin

3. Halaman Kecamatan

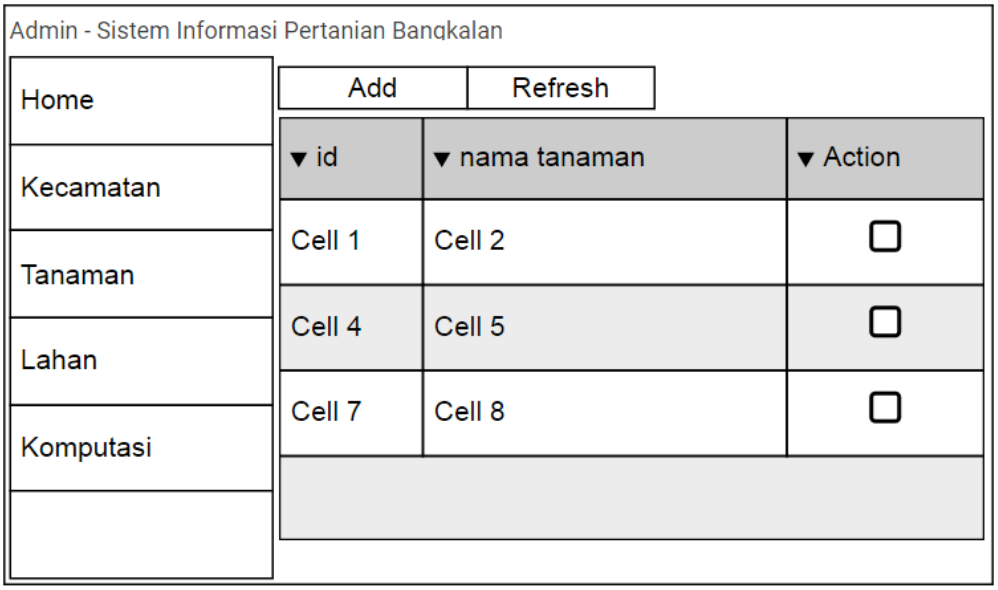
Pada halaman ini admin dapat menambah, mengubah, dan juga menghapus data nama kecamatan. Halaman kecamatan ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Halaman kecamatan

4. Halaman Tanaman

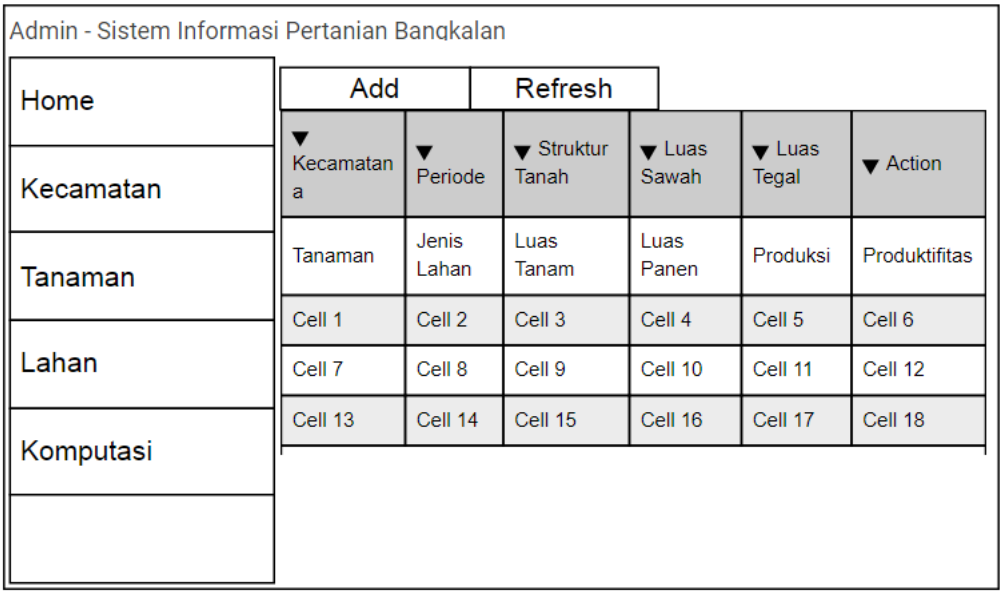
Pada halaman ini admin dapat menambah, mengubah, dan juga menghapus data tanaman. Halaman tanaman ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Halaman tanaman

5. Halaman Lahan

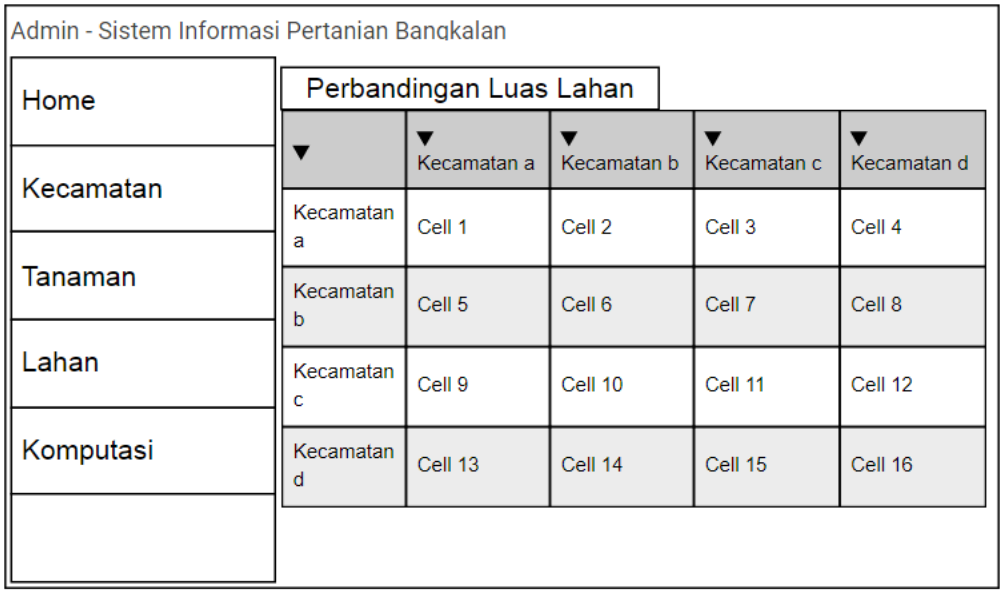
Pada halaman ini admin dapat menambah, mengubah, dan juga menghapus data hasil pertanian. Halaman lahan ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Halaman lahan

6. Halaman Komputasi

Pada halaman ini menampilkan perhitungan data yang ada menggunakan metode ANP. Halaman komputasi ditunjukkan pada Gambar 4.13.

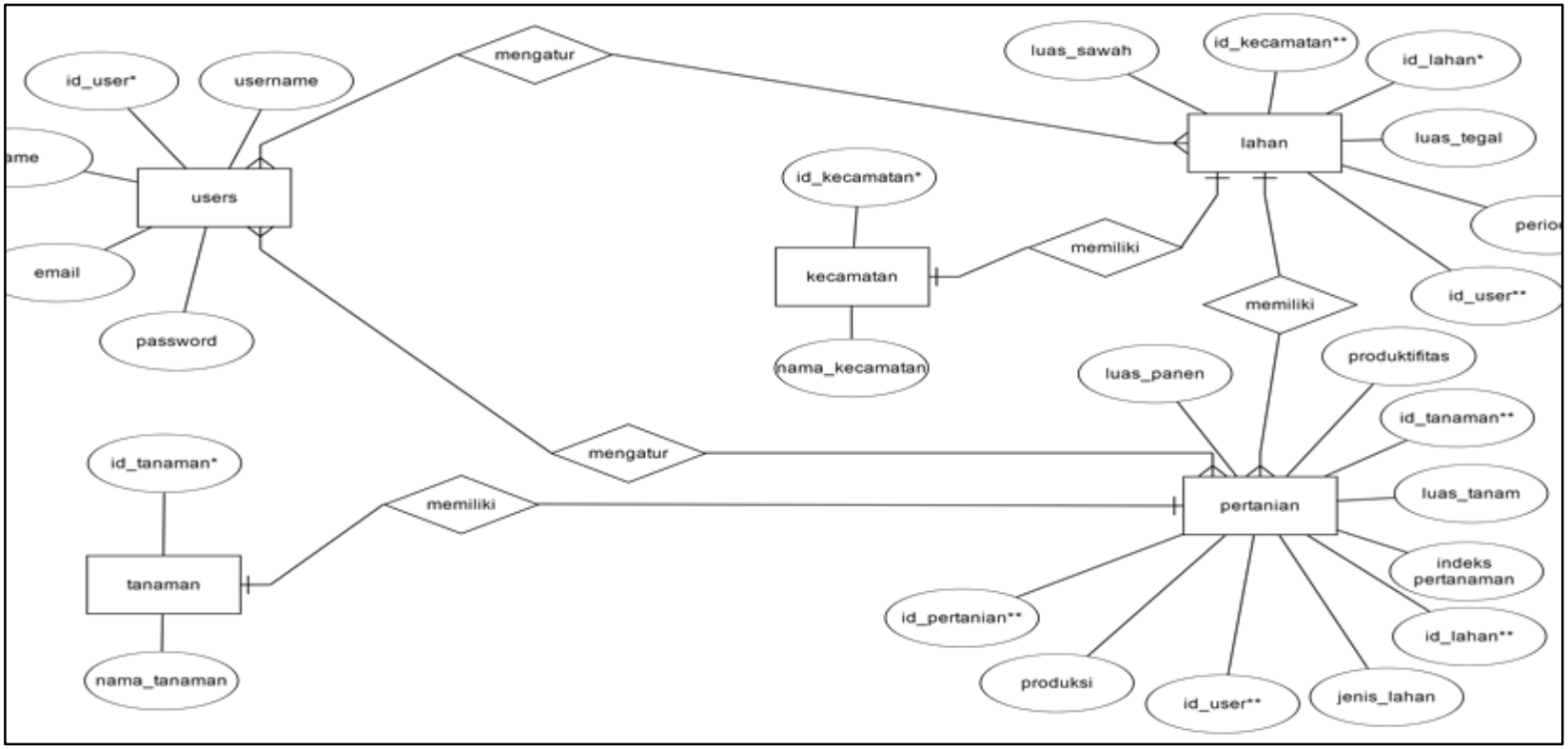


Gambar 4. 13 Halaman komputasi

4.4. Desain Database

4.4.1. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

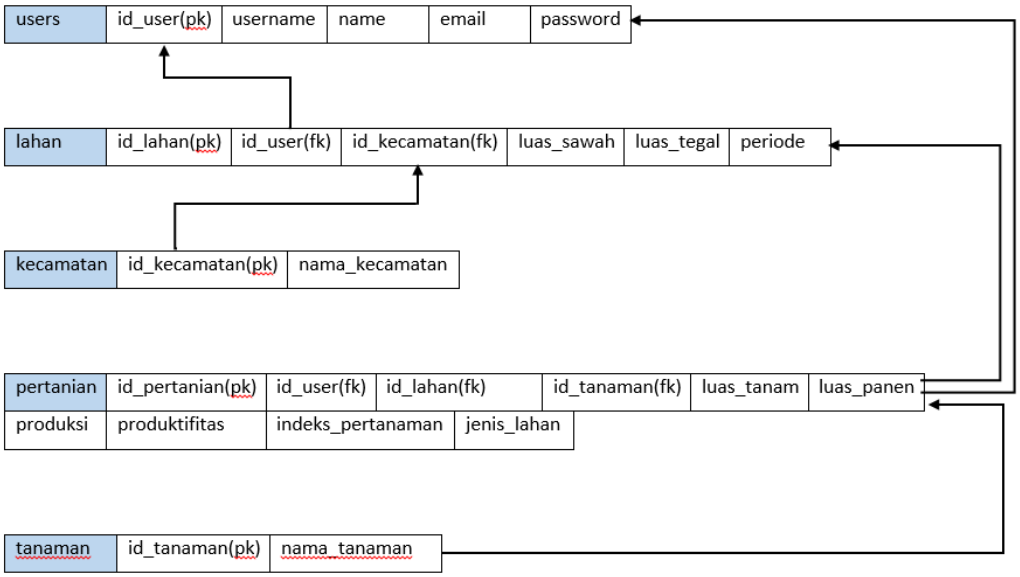
ERD untuk sistem informasi pertanian Kabupaten Bangkalan akan ditunjukkan pada Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

4.4.2. *Mapping* ERD

Dari rancangan ER diagram pada Gambar 4.14, pada entitas user berelasi dengan entitas lahan dan pertanian, dimana setiap user dapat mengatur banyak lahan dan pertanian (N:N). Pada entitas kecamatan berelasi dengan lahan dimana 1 kecamatan memiliki 1 lahan (1:1). Pada entitas tanaman berelasi dengan entitas pertanian, dimana setiap 1 jenis tanaman memiliki 1 hasil pertanian untuk setiap kecamatan. Sehingga *primary key* (pk) dari entitas admin akan menjadi *foreign key* (fk) pada entitas lahan dan pertanian, sedangkan primary key dari entitas kecamatan akan menjadi *foreign key* untuk entitas lahan, dan untuk entitas pertanian memiliki *primary key* id_pertanian dengan *foreign key* dari entitas lain yaitu: id_user, id_lahan dan id_tanaman.



Gambar 4. 15 *Entity relational diagram* entitas

Dari uraian data yang akan digunakan dapat disimpulkan dalam pembuatan ER Diagram yaitu:

1. Tabel users

Tabel 4. 88 Tabel *users*

Entitas	Jenis_barang	Tipe data
Attribut	- id_user(pk)	- int(10)
	- username	-varchar(255)
	- name	- varchar(255)
	- email	- varchar(255)
	- password	- varchar(255)

Pada Tabel 4.88 dijelaskan bahwa data admin akan digunakan sebagai entitas dengan nama entitas *user* yang mempunyai atribut id_user (pk), *username*, *name*, email, *password*.

2. Tabel kecamatan

Tabel 4. 89 Tabel kecamatan

Entitas	Jenis_barang	Tipe
Attribut	-id_kecamatan(pk)	-int(10)
	-nama_kecamatan	-varchar(50)

Pada Tabel 4.89 dijelaskan bahwa data kecamatan akan digunakan sebagai entitas dengan nama entitas kecamatan yang mempunyai atribut id_kecamatan (pk) dan nama_kecamatan.

3. Tabel tanaman

Tabel 4. 90 Tabel tanaman

Entitas	Jenis_barang	Tipe
Attribut	-id_tanaman(pk)	-int(10)
	-nama_tanaman	-varchar(50)

Pada Tabel 4.90 dijelaskan bahwa data tanaman akan digunakan sebagai entitas dengan nama entitas tanaman yang mempunyai atribut id_tanaman (pk), id_admin (fk) dan nama_tanaman.

4. Tabel lahan

Tabel 4. 91 Tabel lahan

Entitas	Jenis_barang	Tipe
Attribut	-id_lahan(pk)	-int(10)
	-id_user(fk)	-int(10)
	-id_kecamatan(fk)	-int(10)
	-periode	-int(5)
	-luas_sawah	-double
	-luas_tegal	-double

Pada Tabel 4.91 dijelaskan bahwa data lahan akan digunakan sebagai entitas dengan nama entitas lahan yang mempunyai atribut id_lahan(pk), id_user(fk), id_kecamatan(fk), luas_lahan, luas_tegal dan periode.

5. Tabel pertanian

Pada data pertanian akan digunakan sebagai entitas dengan nama entitas pertanian yang mempunyai atribut id_pertanian(pk), id_user(fk), id_tanaman(fk), id_lahan, jenis_lahan, luas_tanam, luas_panen, produksifitas, produksi, indeks_pertanaman. Yang akan digambarkan seperti tabel 4.92.

Tabel 4. 92 Tabel pertanian

Entitas	Jenis_barang	Tipe data
Attribut	-id_pertanian(pk) -id_user(fk) -id_tanaman(fk) -id_lahan(fk) -jenis_lahan -luas_tanam -luas_panen -produktifitas -produksi -indeks_pertanaman	-int(10) -int(10) -int(10) -int(12) -int(12) -int(12) -int(12) -int(12) -int(12) -int(12)

4.5. Kode

Kode yang dimaksud adalah pengkodean yang merupakan memasukan *script* kode pemrograman kedalam sebuah software programming untuk menghasilkan aplikasi yang telah didesain. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Pembuatan database sistem informasi.
b. Pembuatan *script* berdasarkan perancangan yang berhasil dibuat.
c. Menggunakan ArcGIS.

4.6. *Testing*

Setelah proses kode selesai, dilanjutkan dengan proses pengujian pada program perangkat lunak, baik pengujian logika internal maupun eksternal untuk memeriksa kemungkinan terjadinya kesalahan serta memeriksa hasil dari pengembangan dengan hasil yang diinginkan.

Pengujian ‘Sistem Informasi Pertanian di Kabupaten Bangkalan” dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan melakukan pengujian sebagai berikut:

1. Pengujian Unit

   Fokus pada unit terkecil dari desain perangkat lunak.

2. Pengujian Integrasi

   Teknik yang sistematis untuk penyusunan struktur program.

3. Pengujian Validasi

   Setelah semua kesalahan diperbaiki dilakukan validasi. Pengujian validasi ini dikatakan berhasil bila fungsi yang ada sesuai dengan yang diharapkan.

4. Pengujian Sistem

   Dilakukan jika sampai uji coba gagal atau diluar dari yang diharapkan dan nantinya dapat diperbaiki.

4.7. Perawatan

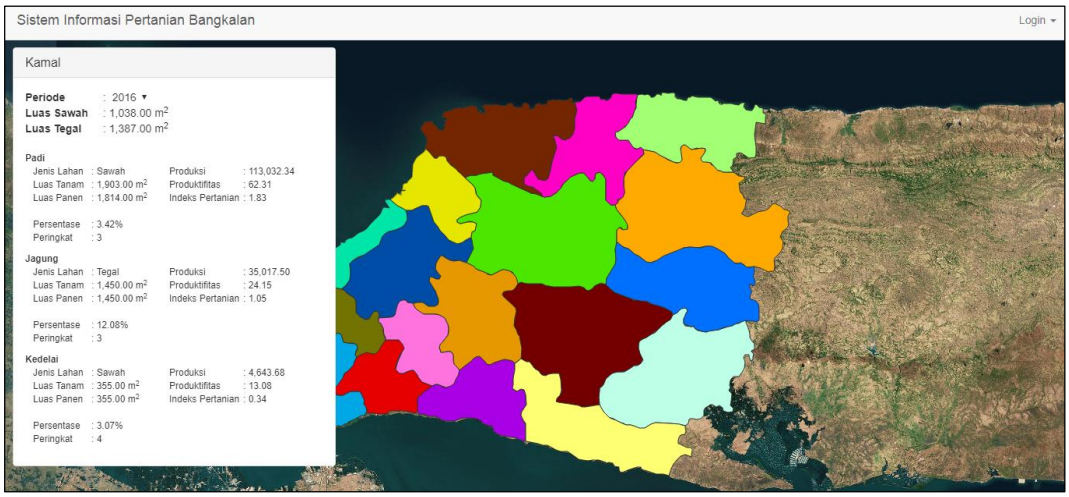
Pemeliharaan suatu *software* diperlukan, termasuk didalamnya adalah pengembangan, karena *software* yang dibuat tidak selamanya hanya seperti itu. Ketika dijalankan mungkin saja masih ada errors kecil yang tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur-fitur yang belum ada pada software tersebut. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan dari eksternal perusahaan seperti ketika ada pergantian sistem operasi, atau perangkat lainnya.

BAB V. IMPLEMENTASI

Setelah aplikasi dibuat, maka tahap selanjutnya adalah menjalankan aplikasi pada *browser*. Pengguna pada aplikasi "Sistem Informasi Pertanian" ini terbagi menjadi 2 jenis, yaitu admin dan user. Berikut ini adalah penjelasan mengenai aplikasi Sistem Informasi Pertanian di Kabupaten Bangkalan.

5.1. Halaman Awal

Pada halaman ini akan ditampilkan map kota Bangkalan beserta jenis produksi tanaman tiap kecamatan yang ada di Kabupaten Bangkalan. Halaman awal akan ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Tampilan halaman awal

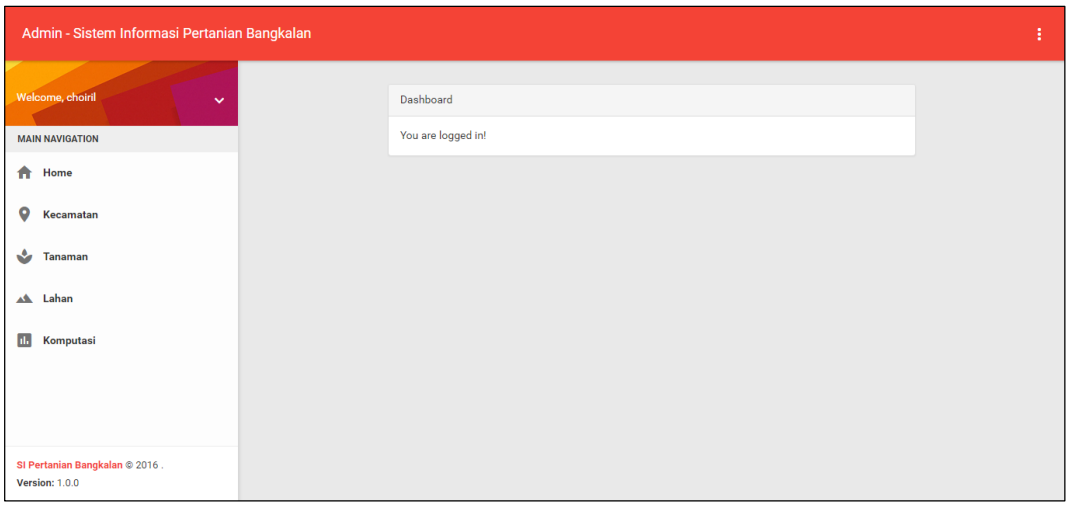
5.2. Halaman *Login*

Halaman ini digunakan untuk mengetahui apakah pengguna merupakan admin atau bukan. Halaman *login* Dapat dilihat pada Gambar 5.2.

Gambar 5. 2 Tampilan halaman *login*

5.3. Halaman *Home Admin*

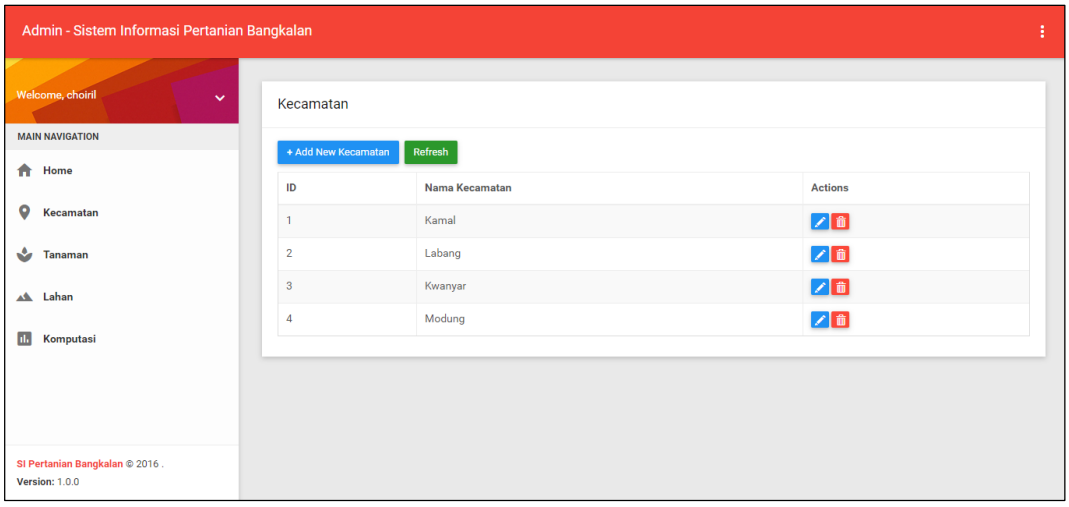
Setelah berhasil melakukan *login* admin maka akan masuk pada halaman *home* admin. Pada page ini ditampilkan ucapan selamat datang dan juga beberapa menu side bar untuk menambah/mengupdate data pada sistem informasi Pertanian. Halaman *home* admin dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5. 3 Tampilan *home* admin

5.4. Halaman Kecamatan

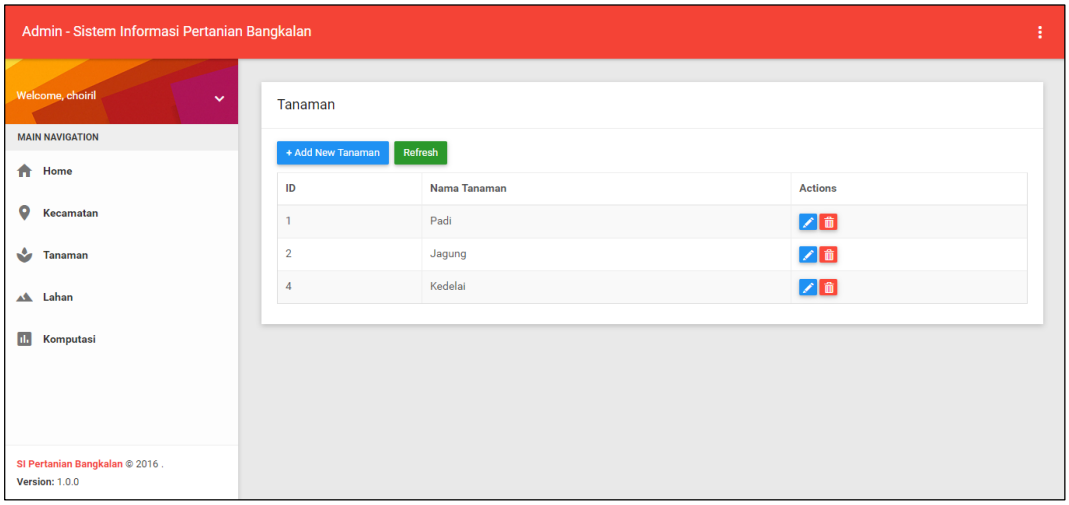
Pada halaman ini admin dapat mengubah/menambahkan kecamatan di Kabupaten Bangkalan sesuai dari laporan data tahunan Dinas Pertanian Kabupaten Bangkalan. Halaman kecamatan dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5. 4 Tampilan halaman kecamatan

5.5. Halaman Tanaman

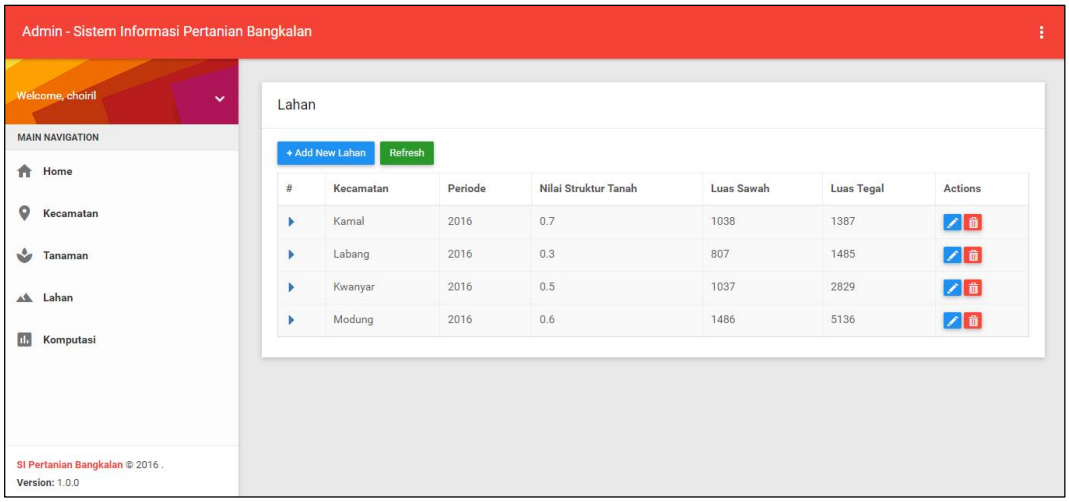
Pada halaman ini admin dapat mengubah/menambahkan jenis tanaman yang dihasilkan di Kabupaten Bangkalan sesuai dari data laporan tahunan Dinas Pertanian Kabupaten Bangkalan. Halaman tanaman dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5. 5 Tampilan halaman tanaman

5.6. Halaman Lahan

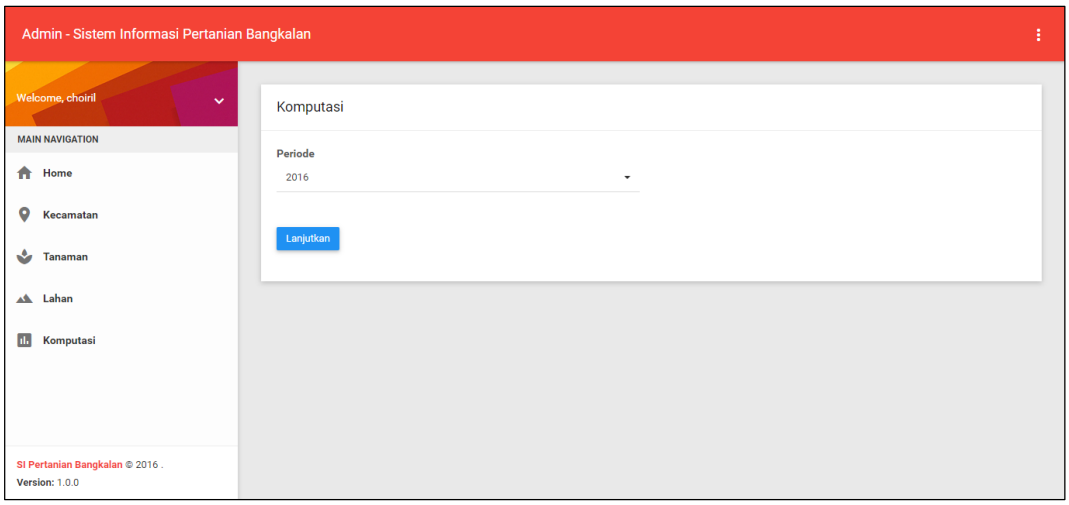
Pada halaman ini admin dapat mengubah/menambahkan luas lahan, struktur tanah dan juga produksi yang ada pada tiap kecamatan di Kabupaten Bangkalan sesuai dari data laporan tahunan Dinas Pertanian Kabupaten Bangkalan. Halaman tanaman dapat dilihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5. 6 Tampilan halaman lahan

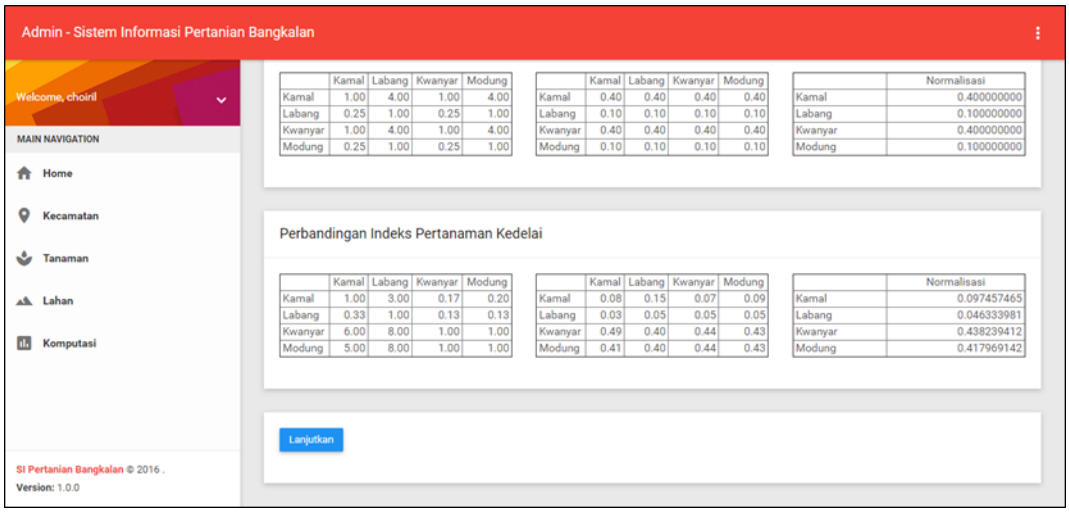
5.7. Halaman Perhitungan

Pada halaman ini admin dapat melihat proses perhitungan dengan metode ANP dilakukan tiap periode yang dipilih untuk tiap kecamatan di Kabupaten Bangkalan sesuai dari data yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Bangkalan. Halaman tanaman dapat dilihat pada Gambar 5.7.



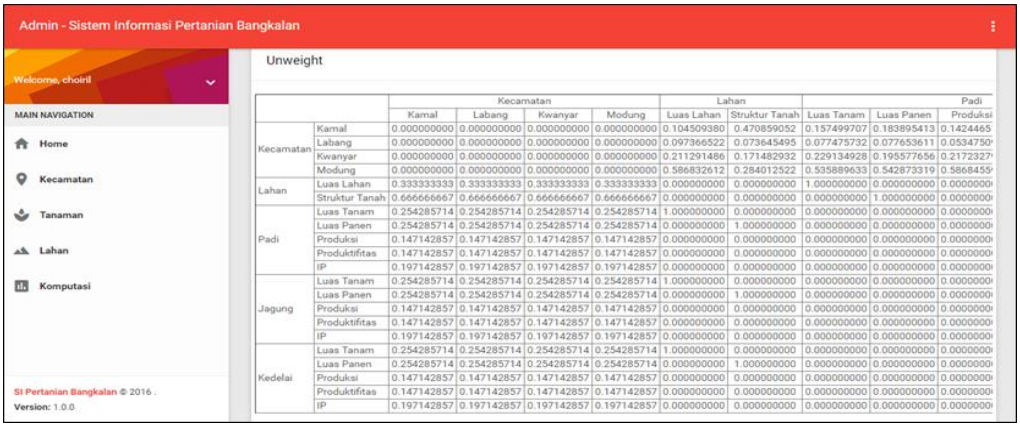
Gambar 5. 7 Halaman awal perhitungan

Setelah menekan tombol lanjutkan maka sistem akan otomatis menghitung perbandingan data yang ada pada database untuk periode yang dipilih. Halaman perbandingan node dapat dilihat pada Gambar 5.8.



Gambar 5. 8 Perbandingan node

Setelah sistem melakukan perbandingan node, selanjutnya tekan tombol lanjutkan untuk melihat perhitungan *unweight* matriks. Halaman perhitungan *unweight* matriks dapat dilihat pada Gambar 5.9.



		Kecamatan				Lahan		Padi		
		Kamal	Labang	Kwanyar	Modung	Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi
Kecamatan	Kamal	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.104509380	0.470859052	0.157499707	0.183895413	0.1424465
	Labang	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.097366522	0.073645495	0.077475732	0.077653611	0.0534750
	Kwanyar	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.211291486	0.171482932	0.229134928	0.195577656	0.2172327
	Modung	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.586832612	0.284012522	0.535889633	0.542873319	0.5868455
Lahan	Luas Lahan	0.333333333	0.333333333	0.333333333	0.333333333	0.000000000	0.000000000	1.000000000	0.000000000	0.0000000
	Struktur Tanah	0.666666667	0.666666667	0.666666667	0.666666667	0.000000000	0.000000000	0.000000000	1.000000000	0.0000000
Padi	Luas Tanam	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.254285714	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Luas Panen	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.000000000	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Produksi	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Produktifitas	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	IP	0.197142857	0.197142857	0.197142857	0.197142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
Jagung	Luas Tanam	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.254285714	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Luas Panen	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.000000000	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Produksi	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Produktifitas	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	IP	0.197142857	0.197142857	0.197142857	0.197142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
Kedelai	Luas Tanam	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.254285714	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Luas Panen	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.000000000	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Produksi	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	Produktifitas	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000
	IP	0.197142857	0.197142857	0.197142857	0.197142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.0000000

Gambar 5. 9 Halaman unweight

Setelah mendapat nilai *Unweight* Matriks, Selanjutnya tekan tombol lanjutkan untuk melihat halaman *Weight* matriks, limit matriks dan ranking. Halaman *weight* matriks dapat dilihat pada Gambar 5.10.

		Kecamatan				Lahan		Padi				
		Kamal	Labang	Kwanyar	Modung	Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01742	0.07848	0.05250	0.06130	0.14245	0.20284	0.13907
	Labang	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01623	0.01227	0.02583	0.02588	0.05348	0.12343	0.03795
	Kwanyar	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.03522	0.02858	0.07638	0.06519	0.21723	0.59813	0.31342
	Modung	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.09781	0.04734	0.17863	0.18096	0.58685	0.07560	0.50956
Lahan	Luas Lahan	0.08333	0.08333	0.08333	0.08333	0.00000	0.00000	0.66667	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	Struktur Tanah	0.16667	0.16667	0.16667	0.16667	0.00000	0.00000	0.00000	0.66667	0.00000	0.00000	0.00000
Padi	Luas Tanam	0.19071	0.19071	0.19071	0.19071	0.83333	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	Luas Panen	0.19071	0.19071	0.19071	0.19071	0.00000	0.83333	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	Produksi	0.11036	0.11036	0.11036	0.11036	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	Produktifitas	0.11036	0.11036	0.11036	0.11036	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	IP	0.14786	0.14786	0.14786	0.14786	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Gambar 5. 10 Halaman *weight* matriks

Setelah mendapat nilai *weight* untuk tiap iterasi, maka sistem akan menghitung nilai *limit* matriks dan ranking. Halaman *limit* matriks dan ranking dapat dilihat pada Gambar 5.11.

	Iterasi 1	Iterasi 2	Iterasi 3
Kamal	0.06310	0.02227	0.00149
Labang	0.02682	0.00506	0.00014
Kwanyar	0.12129	0.12243	0.08195
Modung	0.15243	0.16303	0.11025
Luas Lahan	0.09091	0.11219	0.11580
Struktur Tanah	0.12121	0.13199	0.11749
Luas Tanam	0.14511	0.19955	0.28554
Luas Panen	0.14511	0.19955	0.28554
Produksi	0.04013	0.01157	0.00035
Produktifitas	0.04013	0.01157	0.00035
IP	0.05377	0.02078	0.00112

	Iterasi 1	Iterasi 2	Iterasi 3
Kamal	0.06310	0.02041	0.00853
Labang	0.02682	0.01088	0.00828
Kwanyar	0.12129	0.00057	0.10162
Modung	0.15243	0.00530	0.13134
Luas Lahan	0.09091	0.01064	0.10335
Struktur Tanah	0.12121	0.00539	0.11935
Luas Tanam	0.14511	0.02722	0.21532
Luas Panen	0.14511	0.02722	0.21532
Produksi	0.04013	0.01428	0.00832
Produktifitas	0.04013	0.01428	0.00832
IP	0.05377	0.01650	0.00555

	Limit Matrix
Kamal	0.00853
Labang	0.00828
Kwanyar	0.10162
Modung	0.13134
Luas Lahan	0.10335
Struktur Tanah	0.11935
Luas Tanam	0.21532
Luas Panen	0.21532
Produksi	0.00832
Produktifitas	0.00832
IP	0.00555

Kecamatan	Persentase	Rank
Kamal	3.42%	3
Labang	3.32%	4
Kwanyar	40.68%	2
Modung	52.58%	1

Gambar 5. 11 Halaman hasil

BAB VI. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

6.1. Uji Coba Sistem

Sistem yang telah dibuat akan diuji agar sesuai dengan keinginan pengguna, proses pengujian dilakukan pada *form-form input* yang disediakan pada sistem.

6.1.1. *Login*

Proses *login* digunakan untuk mengetahui apakah operator dapat masuk pada halaman operator. Proses dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6. 1 *Testcase* login

No	Tujuan	Input	Output	Status
1	Deskripsi username dan password	masukan username = “admin” password = “admin”	masuk ke halaman admin	Sukses
2	Deskripsi username dan password	masukan username dan password kosong	tidak dapat masuk ke halaman admin	Sukses

6.1.2. Manajemen Kecamatan

Proses manajemen kecamatan digunakan untuk mengetahui apakah admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data nama kecamatan pada halaman kecamatan. Proses dapat dilihat pada Tabel 6.2.

Tabel 6. 2 *Testcase* manajemen kecamatan

No	Tujuan	Input	Output	Status
1	Tambah data kecamatan	Masukkan nama kecamatan	Tampil data kecamatan	Sukses
2	Ubah data kecamatan	Klik tombol ”edit kecamatan” ubah nama kecamatan	Data kecamatan terupdate	Sukses
3	Hapus data kecamatan	Klik tombol”delete kecamatan”	Data kecamatan akan terhapus	Sukses

6.1.3. Manajemen Tanaman

Proses manajemen tanaman digunakan untuk mengetahui apakah admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data jenis tanaman pada halaman tanaman. Proses dapat dilihat pada Tabel 6.3.

Tabel 6. 3 *Testcase* manajemen tanaman

No	Tujuan	Input	Output	Status
1	Tambah data tanaman	Masukkan nama tanaman	Tampil data tanaman	Sukses
2	Ubah data tanaman	Klik tombol ”edit tanaman” ubah nama tanaman	Data tanaman terupdate	Sukses
3	Hapus data tanaman	Klik tombol”delete tanaman”	Data tanaman akan terhapus	Sukses

6.1.4. Manajaemen Lahan

Proses manajemen lahan digunakan untuk mengetahui apakah admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data jenis lahan pada halaman lahan. Proses dapat dilihat pada Tabel 6.4.

Tabel 6. 4 *Testcase* manajemen lahan

No	Tujuan	Input	Output	Status
1	Tambah data lahan	Masukkan data lahan	Tampil data lahan	Sukses
2	Ubah data lahan	Klik tombol ”edit lahan” ubah data lahan	Data lahan terupdate	Sukses
3	Hapus data lahan	Klik tombol”delete lahan”	Data lahan akan terhapus	Sukses

6.1.5. Manajemen Pertanian

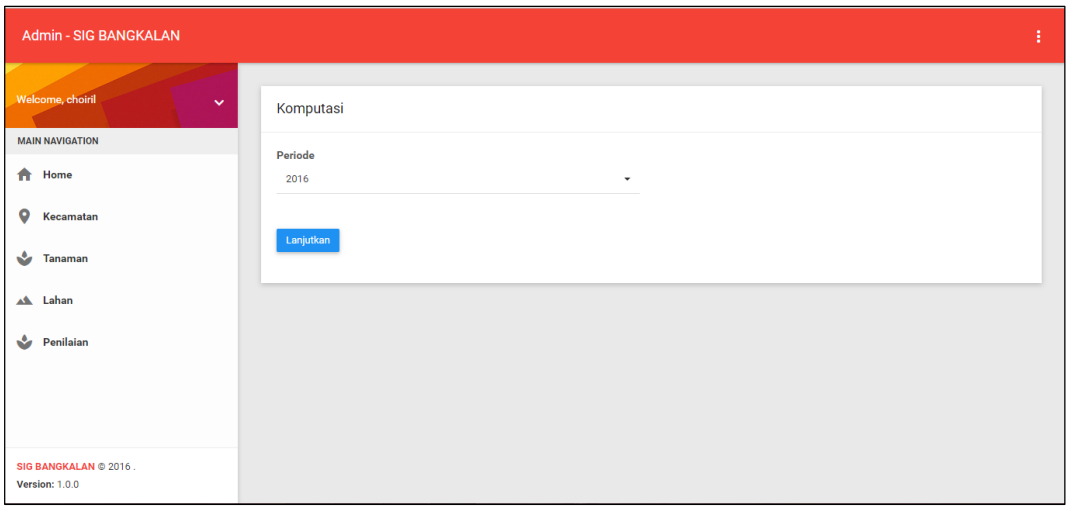
Proses manajemen lahan digunakan untuk mengetahui apakah admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data jenis lahan pada halaman lahan. Proses dapat dilihat pada Tabel 6.5.

Tabel 6. 5 *Testcase* manajemen pertanian

No	Tujuan	Input	Output	Status
1	Tambah data pertanian	Masukkan data pertanian	Tampil data pertanian	Sukses
2	Ubah data pertanian	Klik tombol ”edit pertanian” ubah data pertanian	Data pertanian terupdate	Sukses
3	Hapus data pertanian	Klik tombol”delete pertanian”	Data pertanian akan terhapus	Sukses

6.2. Uji Coba Metode ANP

Hasil uji coba yang berkaitan dengan metode ANP terdapat pada halaman penilaian setelah admin melakukan login. Pada halaman penilaian terdapat pemilihan periode, pemilihan ini berfungsi untuk mengelompokkan data- data pertanian pada tiap periode. Halaman penilaian akan ditunjukkan pada Gambar 6.1.



Gambar 6. 1 Halaman pemilihan periode

Setelah memilih periode, admin menekan tombol “Lanjutkan” untuk menuju ke halaman selanjutnya yaitu halaman perhitungan dan perbandingan node. Sistem akan melakukan perhitungan semua data yang telah disimpan pada database dengan periode yang sama.

6.2.1. Perbandingan Node

Setelah memilih periode pertanian tekan tombol lanjutkan, maka selanjutnya sistem akan menghitung semua data yang ada sesuai dengan periode yang dipilih. Untuk perbandingan node luas lahan dapat dilihat pada Gambar 6.2.

Perbandingan Luas Lahan

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	1.00	0.50	0.20
Labang	1.00	1.00	0.33	0.20
Kwanyar	2.00	3.00	1.00	0.25
Modung	5.00	5.00	4.00	1.00

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	0.11	0.10	0.09	0.12
Labang	0.11	0.10	0.06	0.12
Kwanyar	0.22	0.30	0.17	0.15
Modung	0.56	0.50	0.69	0.61

	Normalisasi
Kamal	0.104509380
Labang	0.097366522
Kwanyar	0.211291486
Modung	0.586832612

Gambar 6. 2 Perbandingan node luas lahan

Kemudian untuk perbandingan node struktur tanah dapat dilihat pada Gambar 6.3.

Perbandingan Struktur Tanah

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	5.00	3.00	2.00
Labang	0.20	1.00	0.33	0.25
Kwanyar	0.33	3.00	1.00	0.50
Modung	0.50	4.00	2.00	1.00

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	0.49	0.38	0.47	0.53
Labang	0.10	0.08	0.05	0.07
Kwanyar	0.16	0.23	0.16	0.13
Modung	0.25	0.31	0.32	0.27

	Normalisasi
Kamal	0.470859052
Labang	0.073645495
Kwanyar	0.171482932
Modung	0.284012522

Gambar 6. 3 Perbandingan node struktur tanah

Kemudian untuk perhitungan penilaian pada tanaman padi dapat dilihat pada Gambar 6.4.

Perbandingan Luas Tanam Padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	3.00	0.50	0.25
Labang	0.33	1.00	0.33	0.20
Kwanyar	2.00	3.00	1.00	0.33
Modung	4.00	5.00	3.00	1.00

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	0.14	0.25	0.10	0.14
Labang	0.05	0.08	0.07	0.11
Kwanyar	0.27	0.25	0.21	0.19
Modung	0.55	0.42	0.62	0.56

	Normalisasi
Kamal	0.157499707
Labang	0.077475732
Kwanyar	0.229134928
Modung	0.535889633

Perbandingan Luas Panen Padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	3.00	1.00	0.25
Labang	0.33	1.00	0.33	0.20
Kwanyar	1.00	3.00	1.00	0.33
Modung	4.00	5.00	3.00	1.00

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	0.16	0.25	0.19	0.14
Labang	0.05	0.08	0.06	0.11
Kwanyar	0.16	0.25	0.19	0.19
Modung	0.63	0.42	0.56	0.56

	Normalisasi
Kamal	0.183895413
Labang	0.077653611
Kwanyar	0.195577656
Modung	0.542873319

Perbandingan Produksi Padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	4.00	0.50	0.20
Labang	0.25	1.00	0.20	0.14
Kwanyar	2.00	5.00	1.00	0.25
Modung	5.00	7.00	4.00	1.00

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	0.12	0.24	0.09	0.13
Labang	0.03	0.06	0.04	0.09
Kwanyar	0.24	0.29	0.18	0.16
Modung	0.61	0.41	0.70	0.63

	Normalisasi
Kamal	0.142446519
Labang	0.053475094
Kwanyar	0.217232790
Modung	0.586845597

Perbandingan Produktifitas Padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	2.00	0.25	3.00
Labang	0.50	1.00	0.20	2.00
Kwanyar	4.00	5.00	1.00	6.00
Modung	0.33	0.50	0.17	1.00

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	0.17	0.24	0.15	0.25
Labang	0.09	0.12	0.12	0.17
Kwanyar	0.69	0.59	0.62	0.50
Modung	0.06	0.06	0.10	0.08

	Normalisasi
Kamal	0.202840466
Labang	0.123434838
Kwanyar	0.598126570
Modung	0.075598126

Perbandingan Indeks Pertanaman Padi

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	1.00	6.00	0.33	0.20
Labang	0.17	1.00	0.11	0.11
Kwanyar	3.00	9.00	1.00	0.50
Modung	5.00	9.00	2.00	1.00

	Kamal	Labang	Kwanyar	Modung
Kamal	0.11	0.24	0.10	0.11
Labang	0.02	0.04	0.03	0.06
Kwanyar	0.33	0.36	0.29	0.28
Modung	0.55	0.36	0.58	0.55

	Normalisasi
Kamal	0.139073638
Labang	0.037947394
Kwanyar	0.313417232
Modung	0.509561737

Gambar 6. 4 Perbandingan node pada tanaman padi

6.2.2. *Unweight* Matriks

Setelah perbandingan node telah dihitung, admin menekan tombol “Lanjutkan” untuk menuju halaman selanjutnya yaitu halaman *Unweight*. Pada halaman ini akan ditampilkan nilai normalisasi dari halaman sebelumnya. Nilai *unweight matriks* dapat dilihat pada Gambar 6.5.

Unweight

		Kecamatan				Lahan		Padi				
		Kamal	Labang	Kwanyar	Modung	Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.104509380	0.470859052	0.157499707	0.183895413	0.142446519	0.202840466	0.139073638
	Labang	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.097366522	0.073645495	0.077475732	0.077653611	0.053475094	0.123434838	0.037947394
	Kwanyar	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.211291486	0.171482932	0.229134928	0.195577656	0.217232790	0.598126570	0.313417232
	Modung	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.586832612	0.284012522	0.535889633	0.542873319	0.586845597	0.075598126	0.509561737
Lahan	Luas Lahan	0.333333333	0.333333333	0.333333333	0.333333333	0.000000000	0.000000000	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
	Struktur Tanah	0.666666667	0.666666667	0.666666667	0.666666667	0.000000000	0.000000000	0.000000000	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
Padi	Luas Tanam	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.254285714	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
	Luas Panen	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.254285714	0.000000000	1.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
	Produksi	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
	Produktifitas	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.147142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
	IP	0.197142857	0.197142857	0.197142857	0.197142857	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000

Gambar 6. 5 *Unweight* matriks

6.2.3. *Weight* Matriks

Setelah nilai *unweight* didapat, tekan tombol lanjutkan untuk melakukan perhitungan *weight* matriks. Perhitungan *weight* matriks dapat dilihat pada Gambar 6.6.

Weight Matrix Padi

Iterasi 1

		Kecamatan				Lahan		Padi				
		Kamal	Labang	Kwanyar	Modung	Luas Lahan	Struktur Tanah	Luas Tanam	Luas Panen	Produksi	Produktifitas	IP
Kecamatan	Kamal	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01742	0.07848	0.05250	0.06130	0.14245	0.20284	0.13907
	Labang	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01623	0.01227	0.02583	0.02588	0.05348	0.12343	0.03795
	Kwanyar	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.03522	0.02858	0.07638	0.06519	0.21723	0.59813	0.31342
	Modung	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.09781	0.04734	0.17863	0.18096	0.58685	0.07560	0.50956
Lahan	Luas Lahan	0.08333	0.08333	0.08333	0.08333	0.00000	0.00000	0.66667	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	Struktur Tanah	0.16667	0.16667	0.16667	0.16667	0.00000	0.00000	0.00000	0.66667	0.00000	0.00000	0.00000
Padi	Luas Tanam	0.19071	0.19071	0.19071	0.19071	0.83333	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	Luas Panen	0.19071	0.19071	0.19071	0.19071	0.00000	0.83333	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	Produksi	0.11036	0.11036	0.11036	0.11036	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	Produktifitas	0.11036	0.11036	0.11036	0.11036	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	IP	0.14786	0.14786	0.14786	0.14786	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Gambar 6. 6 *Weight* matriks

Setelah mendapakan *weight* matriks maka untuk mendapatkan *limit* matriks dengan cara memangkatkan matriks itu. Setelah mendapat nilai dari limit matriks, rubah nilai tersebut menjadi persen dan urutkan dari prioritas paling besar.

.

6.3. Analisa Hasil

Pada subbab ini akan dibahas mengenai analisa hasil uji coba aplikasi sistem informasi pertanian yang telah dibuat.

6.3.1. Analisa Hasil Uji Coba Sistem

Analisa hasil uji coba dasar sistem in bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses berjalannya fitur yang dipakai sesuai dengan yang diharapakan. Dari hasil uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua fitur yang ada pada aplikasi berjalan dengan sukses.

6.3.2. Analisa Hasil Uji Coba Aplikasi

Analisa hasil uji coba aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses perhitungan dengan metode ANP telah sesuai. Dari hasil uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode yang diujikan berjalan dengan baik.

6.3.3. Analisa *User Acceptance Testing*

Pada analisa ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat dengan mudah dimengerti oleh pengguna atau tidak. Bahan uji coba disini adalah user acceptance test yang disebarkan pada 30 pengguna. Dari 30 pengguna mengatakan 45% sangat baik, 45% baik dan 10 % cukup. Dari hasil uji coba ini dapat disimpulkan bahwa metode ANP ini layak di implementasikan pada aplikasi sistem informasi pertanian di Kabupaten Bangkalan.

BAB VII. KESIMPULAN

7.1. Kesimpulan

Pemetaan lahan pertanian di Kabupaten Bangkalan dengan menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) telah dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan:

1. Metode ANP dapat diimplementasikan pada sistem informasi pertanian di Kabupaten yang menghasilkan prioritas tiap kecamatan.
2. Dengan aplikasi ini dapat memudahkan masyarakat dan instansi dalam mengetahui daerah mana dan tanaman apa yang memiliki potensi panen yang baik di Kabupaten Bangkalan.
3. Dari hasil perangkingan pada metode ANP dengan menggunakan sampel 4 kecamatan didapat bahwa kecamatan yang memiliki kecocokan untuk tanaman padi terbesar adalah kecamatan Modung dengan 52.6%, peringkat kedua adalah kecamatan kwanyar dengan 40.7%, peringkat ketiga adalah kecamatan Kamal dengan 3.4%, dan keempat adalah kecamatan Labang dengan 3.3%. Untuk tanaman jagung kecamatan yang memiliki nilai tertinggi adalah kecamatan Modung 48.01%, kedua adalah kecamatan Kwanyar 34.53%, ketiga adalah kecamatan Kamal 12.30 %, dan yang terakhir adalah kecamatan Labang 5.16%. Untuk tanaman kedelai kecamatan yang memiliki nilai tertinggi adalah kecamatan Modung 61.51%, kedua adalah kecamatan Kwanyar 30.05%, ketiga adalah kecamatan Kamal 4.23%, dan yang terakhir adalah kecamatan Labang 4.21%.

7.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang diperoleh, ada beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut, sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) untuk menentukan prioritas tanaman pada tiap daerah, untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan metode lain yang mungkin lebih kompleks seperti *Fuzzy Analytic Network Process*.
2. Diharapkan peta dapat dikembangkan menjadi peta geografis yang memiliki informasi yang lebih detail tentang kondisi daerah di Kabupaten Bangkalan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Pusat Statistik, 2013. *Available*: https://www.bps.go.id/ diakses tanggal 26-12-2016.

[2] Badan Pusat Statistik, 2013. *Available*: https://bangkalankab.bps.go.id diakses tanggal 29-12-2016.

[3] Susanto, Azhar. 2004. Sistem Informasi Manajemen Konsep dan Pengembangannya. Bandung: Lingga Jati.
Available: http://www.artikelsiana.com/2015/09/pengertian-sistem-informasi-ciri-fungsi.html.

[4] Arief, M.Rudianto. 2011. Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan Mysql. Yogyakarta: ANDI.
Available: http://www.bangpahmi.com/2015/03/pengertian-bahasa-pemrograman-php.html diakses tanggal 25-12-2016.

[5] Wicaksono, Yogi. 2008. Membangun Bisnis Online dengan Mambo. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

[6] Tedi Eka.2015.ArcGIS Digitasi Peta.
Available: http://www.tedieka.com/2015/10/laporan-praktikum-arcgis-digitasi-peta.html diakses tanggal 25-12-2016.

[7] Rizka Britania, FT UI, 2011. Penentuan Keputusan Pembelian Bahan Baku Yang Optimal Dengan Metode *Analytic Network Process* (ANP) Dan *Goal Programming.* Fakultas Teknik Industri, Depok.

[8] Saaty, T.L. and Vargas, L.G. 2006. *Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks*, New York: Springer.

[9] Yuksel, I., and Dagdeviren, M., 2007, *Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis – A case study for a textile firm*.
Available: http://www.sciencedirect.com, diakses tanggal 18-03-2017

[10] Pressman, RoGeografisger S. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak – Buku Satu, Pendekatan Praktisi (Edisi 7). Yogyakarta: Andi.

LAMPIRAN

SOURCE CODE

Lampiran 1 kode koneksi

```
APP_ENV=local
APP_KEY=base64:r5AHYhjynWYDQEjadfxlhEY9lIF9ncNf8KDDgMSmF7c=
APP_DEBUG=true
APP_LOG_LEVEL=debug
APP_URL=http://localhost

DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=127.0.0.1
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=si_pertanian
DB_USERNAME=root
DB_PASSWORD=

BROADCAST_DRIVER=log
CACHE_DRIVER=file
SESSION_DRIVER=file
QUEUE_DRIVER=sync

REDIS_HOST=127.0.0.1
REDIS_PASSWORD=null
REDIS_PORT=6379

MAIL_DRIVER=smtp
MAIL_HOST=mailtrap.io
MAIL_PORT=2525
MAIL_USERNAME=null
MAIL_PASSWORD=null
MAIL_ENCRYPTION=null

PUSHER_APP_ID=
PUSHER_KEY=
PUSHER_SECRET=
```

Lampiran 2 perbandingan_node

```
public function __construct()
    {
        $this->middleware('auth');
    }

    public function periode(){
        $periode = DB::table('lahan')
            ->select('periode')
            ->orderBy('periode','desc')
            ->groupBy('periode')
            ->get();

        return view('penilaian.periode',compact('periode'));
    }

    public function perbandingan(Request $req){
        Session::put('periode',$req->input('periode'));
        $lahan = DB::table('lahan')
            ->where('periode','=',$req->input('periode'))
            ->orderBy('id')
            ->get();
```

```
        $kcm = DB::table('kecamatan')
            ->orderBy('id')
            ->get();

        $tnm = DB::table('tanaman')
            ->orderBy('id')
            ->get();

        $luasLahan = $this->pLuasLahan($lahan);
        $strukturTanah = $this->pStrukturTanah($lahan);
        $pertanian = $this->pPertanian($lahan,$tnm);

        $luasLahan = $this->makeMatrix($luasLahan,$kcm);
        $strukturTanah = $this->makeMatrix($strukturTanah,$kcm);

        foreach ($tnm as $dt){
            $pertanian['LuasTanam'][$dt->id]['hasil'] = $this-
>makeMatrix($pertanian['LuasTanam'][$dt->id]['hasil'],$kcm);
            $pertanian['LuasPanen'][$dt->id]['hasil'] = $this-
>makeMatrix($pertanian['LuasPanen'][$dt->id]['hasil'],$kcm);
            $pertanian['Produksi'][$dt->id]['hasil'] = $this-
>makeMatrix($pertanian['Produksi'][$dt->id]['hasil'],$kcm);
            $pertanian['Produktifitas'][$dt->id]['hasil'] = $this-
>makeMatrix($pertanian['Produktifitas'][$dt->id]['hasil'],$kcm);
            $pertanian['IndeksPertanaman'][$dt->id]['hasil'] = $this-
>makeMatrix($pertanian['IndeksPertanaman'][$dt->id]['hasil'],$kcm);
        }

        Session::set('luasLahan',$luasLahan);
        Session::set('strukturTanah',$strukturTanah);
        Session::set('pertanian',$pertanian);
//        echo json_encode($pertanian['LuasTanam'][1]);
      return
view('penilaian.perbandingan',compact('kcm','tnm','luasLahan','strukturTa
nah','pertanian'));
    }
```

Lampiran 3 unweight_matriks

```
  public function unweight(){
        $kcm = DB::table('kecamatan')
            ->orderBy('id')
            ->get();

        $tnm = DB::table('tanaman')
            ->orderBy('id')
            ->get();
        $luasLahan = Session::get('luasLahan');
        $strukturTanah = Session::get('strukturTanah');
        $pertanian = Session::get('pertanian');

        $bobot = $this->bobotSub();
//echo json_encode($bobot);
        $unweight = $this-
>makeMatrix($tnm,$kcm,$luasLahan,$strukturTanah,$pertanian,$bobot);

        Session::set('unweight',$unweight);
        Session::set('bobot',$bobot);
        return
view('penilaian.unweight',compact('kcm','tnm','unweight','bobot'));
    }
```

Lampiran 4 bobotsub_kriteria

```
public function bobotSub(){
    $bobotLahan['lLahan'] = 'Luas Lahan';
    $bobotLahan['sTanah'] = 'Struktur Tanah';
    $bobotLahan['matrix']['lLahan'] = [1,0.5];
    $bobotLahan['matrix']['sTanah']= [2,1];
    $bobotLahan['matrix2']['lLahan'] = [1/3,0.5/1.5];
    $bobotLahan['matrix2']['sTanah']= [2/3,1/1.5];
    $bobotLahan['norm']['lLahan'] = ((1/3)+(0.5/1.5))/2;
    $bobotLahan['norm']['sTanah']= ((2/3)+(1/1.5))/2;

    $bobotTanaman['ip'] = 'IP';
    $bobotTanaman['lPanen'] = 'Luas Panen';
    $bobotTanaman['lTanam'] = 'Luas Tanam';
    $bobotTanaman['pds'] = 'Produksi';
    $bobotTanaman['pdf'] = 'Produktifitas';
    $bobotTanaman['matrix']['ip'] = [1,1,1,1,1];
    $bobotTanaman['matrix']['lPanen'] = [1,1,1,2,2];
    $bobotTanaman['matrix']['lTanam'] = [1,1,1,2,2];
    $bobotTanaman['matrix']['pds'] = [1,0.5,0.5,1,1];
    $bobotTanaman['matrix']['pdf'] = [1,0.5,0.5,1,1];

    $tmpJumlah = [5,4,4,7,7];

    foreach ($bobotTanaman['matrix'] as $k => $v){
        foreach ($v as $vk => $vv){
            $bobotTanaman['matrix2'][$k][$vk] = $vv / $tmpJumlah[$vk];
        }
    }

    $jMatrix2 = array();
    foreach ($bobotTanaman['matrix2'] as $k => $v){
        $jMatrix2[$k] = 0;
        foreach ($v as $vk => $vv){
            $jMatrix2[$k] += $bobotTanaman['matrix2'][$k][$vk];
        }
    }

    $jjMatrix2 = 0;
    foreach ($jMatrix2 as $k => $v){
        $jjMatrix2+=$jMatrix2[$k];
    }

    foreach ($jMatrix2 as $k => $v){
        $bobotTanaman['norm'][$k] = $jMatrix2[$k] / $jjMatrix2;
    }

    $bobot['lahan'] = $bobotLahan;
    $bobot['tanaman'] = $bobotTanaman;

    return $bobot;
}
```

Lampiran 5 bobot_kriteria

```
public function kluster(){
    $hasil['kecamatan']['kecamatan'] = 0;
    $hasil['kecamatan']['lahan'] = 1/6;
    $hasil['kecamatan']['tanaman'] = 1/3;

    $hasil['lahan']['kecamatan'] = 1/4;
    $hasil['lahan']['lahan'] = 0;
    $hasil['lahan']['tanaman'] = 2/3;
```

```
    $hasil['tanaman']['kecamatan'] = 3/4;
    $hasil['tanaman']['lahan'] =5/6;
    $hasil['tanaman']['tanaman'] = 0;

    return $hasil;
}
```

Lampiran 6 weight_matriks

```
  public function weightMatrix($unweight,$kluster,$tnm,$kcm){

        foreach ($tnm as $jtnm){
            $temp = array();
            $temp['kecamatan']['kecamatan'] =
$unweight['kecamatan']['kecamatan'];
            foreach ($unweight['kecamatan']['lahan'] as $k => $v){
                foreach ($v as $kk => $vv){
                    $temp['kecamatan']['lahan'][$k][$kk] = $vv *
$kluster['kecamatan']['lahan'];
                }
            }
            foreach ($unweight['kecamatan'][$jtnm->nama_tanaman] as $k =>
$v) {
                foreach ($v as $kk => $vv) {
                    if($kk == 'lTanam' || $kk == 'lPanen'){
                        $temp['kecamatan']['tanaman'][$k][$kk] = $vv *
$kluster['kecamatan']['tanaman'];
                    }else{
                        $temp['kecamatan']['tanaman'][$k][$kk] = $vv * 1;
                    }

                }
            }
            foreach ($unweight['lahan']['kecamatan'] as $k => $v){
                foreach ($v as $kk => $vv){
                    $temp['lahan']['kecamatan'][$k][$kk] = $vv *
$kluster['lahan']['kecamatan'];
                }
            }
            $temp['lahan']['lahan'] = $unweight['lahan']['lahan'];
            foreach ($unweight['lahan'][$jtnm->nama_tanaman] as $k => $v)
{
                foreach ($v as $kk => $vv) {
                    if($kk == 'lTanam' || $kk == 'lPanen'){
                        $temp['lahan']['tanaman'][$k][$kk] = $vv *
$kluster['lahan']['tanaman'];
                    }else{
                        $temp['lahan']['tanaman'][$k][$kk] = $vv * 1;
                    }

                }
            }
            foreach ($unweight[$jtnm->id]['kecamatan'] as $k => $v){
                foreach ($v as $kk => $vv){
                    $temp['tanaman']['kecamatan'][$k][$kk] = $vv *
$kluster['tanaman']['kecamatan'];
                }
            }
            foreach ($unweight[$jtnm->id]['lahan'] as $k => $v){
                foreach ($v as $kk => $vv){
                    $temp['tanaman']['lahan'][$k][$kk] = $vv *
$kluster['tanaman']['lahan'];
                }
```

```
            }
            $temp['tanaman']['tanaman'] = $unweight[$jtnm->id][$jtnm-
>id];

            $hasil[$jtnm->id]['matrix'][1] = $temp;

            $jumlah = array();
            foreach ($temp as $k => $v){
                foreach ($v[$k] as $kk => $vv){
                    $jumlah[$kk] = 0;
                    foreach ($v as $kkk => $vvv){
                        foreach ($v[$kkk][$kk]  as $nilai){
                            $jumlah[$kk] += $nilai;
                        }
                    }
    //                  echo "<br><br>";
                }
            }

            $total = 0;
            foreach ($jumlah as $n){
//                  echo json_encode($n).'+';
                $total+=$n;
            }
            $temp = array();
            foreach ($jumlah as $k => $v){$temp[$k] = $v/$total;}
            $hasil[$jtnm->id]['norm'][1] = $temp;
            $hasil[$jtnm->id]['selisih'][1] = $temp;

            $loop = true; $i = 2;
            while ($loop){
                $hasil = $this->matrixIterator($hasil,$jtnm->id,$i);
                foreach ($hasil[$jtnm->id]['selisih'][$i-1] as $k => $v){
                    $hasil[$jtnm->id]['selisih'][$i][$k] =
abs((($hasil[$jtnm->id]['norm'][$i-1][$k]+$hasil[$jtnm-
>id]['norm'][$i][$k])/2)-$hasil[$jtnm->id]['selisih'][$i-1][$k]);
                }

                foreach ($hasil[$jtnm->id]['selisih'][$i] as $n){
                    if($n < 0.00001){$loop=false;}
                }
//                  set_time_limit(0);
                if($loop){
                    //$i++;
                    if($i == 3){
                        $loop=false;
                    }else{
                        $i++;
                    }
                }
            }

            $jumlah = 0;
            foreach ($kcm as $dt){
                $hasil[$jtnm->id]['nilai_final'][$dt->id] = $hasil[$jtnm-
>id]['selisih'][$i][$dt->id];
                $jumlah += $hasil[$jtnm->id]['selisih'][$i][$dt->id];
            }

            $jml = 0;
            foreach ($hasil[$jtnm->id]['nilai_final'] as $k => $v){
                $hasil[$jtnm->id]['norm_final'][$k] = $hasil[$jtnm-
>id]['nilai_final'][$k]/$jumlah;
                $jml+=$hasil[$jtnm->id]['norm_final'][$k];
            }
```

```
            foreach ($hasil[$jtnm->id]['nilai_final'] as $k => $v){
                $hasil[$jtnm->id]['percent'][$k] = ($hasil[$jtnm-
>id]['norm_final'][$k]/$jml)*100;
            }

            arsort($hasil[$jtnm->id]['percent']);

            $n=1;
            foreach ($hasil[$jtnm->id]['percent'] as $k => $v){
                $hasil[$jtnm->id]['rank'][$k] = $n++;
            }

        }

        //echo json_encode($hasil);
        return $hasil;
    }

    public function matrixIterator($hasil,$id,$index){
        $old = $index-1;
        foreach ($hasil[$id]['matrix'][$old] as $k => $v){
            foreach ($v as $k2 => $v2){
                foreach ($v2 as $k3 => $v3){
                    foreach ($v3 as $k4 => $v4){
                        $temp[$k][$k2][$k3][$k4] = pow($v4,2);
                    }
                }
            }
        }
        $hasil[$id]['matrix'][$index] = $temp;
        foreach ($temp as $k => $v){
            foreach ($v[$k] as $kk => $vv){
                $jumlah[$kk] = 0;
                foreach ($v as $kkk => $vvv){
                    foreach ($v[$kkk][$kk]  as $nilai){
                        $jumlah[$kk] += $nilai;
                    }
                }
            }
        }

        $total = 0;
        foreach ($jumlah as $n){$total+=$n;}
        $temp = array();
        foreach ($jumlah as $k => $v){$temp[$k] = $v/$total;}
        $hasil[$id]['norm'][$index] = $temp;

//          echo 'norm'.$index.'='.json_encode($temp);
//          echo json_encode($hasil[$old]['matrix'.$old]);
        return $hasil;
    }
```

LAMPIRAN

DATA JENIS TANAH

No	Uraian	Luas (Ha)	%	Kesesuaian Penggunaaan Lahan	Lokasi
1	Aluvial Hidromurf	9495	7.6	Padi sawah, palawija dan perikanan	Konang, Blega, Tanjung Bumi, Sepulu, Klampis, Arosbaya,
2	Aluvial Kelabu Kekuningan	3250	2.6		Blega, Kwanyar, Modung, Kamal, Tragah, Socah, Bangkalan,
3	Assosiasi Hidromurf	9775	7.83		
4	Litosol	2360	1.89	Tanaman Keras, rumput ternak dan palawija	Tanjung Bumi, Sepulu, Klampis, Geger, Konang, Blega, Galis
5	Regosol Coklat Kekuningan	2415	1.93	Padi sawah, palawija, tebu, tembakau	Arosbaya, Bangkalan, Burneh
6	Komplek Graund Fores Kelabu	18203	14.58	Padi sawah, tegalan, rumput ternak	
7	Grumosol Kelabu	2360	1.89	Padi sawah, jagung, kedelai, tebu, kapas dan hutan jati	Blega, Modung, Kamal, Socah, Geger, Burneh, Tanah Merah, Klampis
8	Kpl Grumosol Kelabu Litosol	2584	2.07		
9	Kpl Mediteran Coklat Litosol	14719	11.79	Padi sawah, tegalan, rumput ternak	Seluruh Kecamatan
10	Kpl Mediteran Merah Litosol	12753	10.21		
11	Kpl Mediteran,Grumosol, Regosol, Litosol	46974	37.61		

LAMPIRAN

DATA PERTANIAN

NO	KECAMATAN	Luas Sawah (Ha)	Luas Tegal (Ha)	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produktifitas (Kw/Ha)	Produksi (Kw)	IP
1	Kamal	1038	1387	1,903	1,814	62.31	113,032.34	1.83
2	Labang	807	1485	1,055	1,004	61.05	61,294.88	1.31
3	Kwanyar	1037	2829	2,159	2,045	65.32	133,584.45	2.08
4	Modung	1486	5136	3,248	3,116	60.55	188,672.40	2.19
5	Blega	2772	5970	4,734	4,485	62.14	278,711.10	1.71
6	Konang	1522	4746	2,916	2,798	55.68	155,793.06	1.92
7	Galis	850	7558	1,927	1,847	57.82	106,789.40	2.27
8	Tanah Merah	2470	2798	3,972	3,782	67.96	257,013.80	1.61
9	Tragah	1672	1143	2,178	2,083	61.18	127,445.38	1.30
10	Socah	1636	2041	2,911	2,770	63.89	176,978.95	1.78
11	Bangkalan	1060	325	1,991	1,893	68.30	129,291.90	1.88
12	Burneh	3368	1392	6,778	6,449	67.94	438,141.97	2.01
13	Arosbaya	2131	1259	4,065	3,858	64.89	250,358.43	1.91
14	Geger	2827	6095	4,743	4,538	59.25	268,873.26	1.68
15	Kokop	1675	7080	2,075	1,987	55.04	109,367.52	1.24
16	Tanjung Bumi	1214	3565	1,855	1,774	56.27	99,818.65	1.53
17	Sepulu	1221	3842	2,212	2,133	58.13	123,997.78	1.81
18	Klampis	754	3936	1,808	1,728	65.06	112,421.52	2.40
	JUMLAH	**29,540**	**62,587**	**52,530**	**50,104**	**61.82**	**3,131,586.79**	**32.44**

LAMPIRAN

SURAT OBSERVASI

PEMERINTAH KABUPATEN BANGKALAN
DINAS PERTANIAN TANAMAN PANGAN, HORTIKULTURA DAN PERKEBUNAN
JL. Soekarno Hatta No. 20 Bangkalan Telp. (031) 3095487 Fax. (031) 3097407
E-mail : distanhorbun.bkl@gmail.com
BANGKALAN Kode Pos 69171

Bangkalan, 17 Pebruari 2017

Kepada :

Yth. Direktur POLITEHNIK NEGERI MALANG
c/q. Pembantu Direktur I

di –
MALANG

Nomor : 520/ / 433.119 / 2016
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Pemberitahuan Pelaksanaa Observasi Mahasiswa POLITEHNIK NEGERI MALANG

Bersama ini disampaikan , bahwa Mahasiswa POLITEHNIK NEGERI MALANG dibawah ini :

NO	NAMA	NIM	JURUSAN
1.	Choiril Arif P.	1241180078	Tehnologi Informasi Program Studi Tehnik Informatika

Sudah melaksanakan Observasi di Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Hortikultura dan *Perkebunan Kabupaten Bangkalan, terhitung mulai tanggal 13 Pebruari – 17 Pebruari 2017 untuk* pengambilan Data Lahan Tanaman Pangan Berkelanjutan (LP2B) Kabupaten Bangkalan , serta Data jenis tanah lahan pertanian di Kabupaten Bangkalan.

Demikian surat Pemberikan ini diberikan, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.

Bangkalan, 17 Pebruari 2017

KEPALA DINAS PERTANIANTANAMAN PANGAN,
HORTIKULTURA DAN PERKEBUNAN
KABUPATEN BANGKALAN

PEMERINTAH KABUPATEN BANGKALAN
DINAS PERTANIAN TANAMAN PANGAN HORTIKULTURA DAN PERKEBUNAN

Ir. ABDULLAH FANANI
Pembina Utama Muda
NIP. 19590722 199303 1 002

LAMPIRAN

USER ACCEPTANCE TEST

Sehubungan dengan penelitian tugas akhir berjudul **"PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN DI KABUPATEN BANGKALAN DENGAN METODE *ANALYTIC NETWORK PROCESS* (ANP)"**, maka penulis membuat UAT ini untuk penunjuang penilaian terhadap aplikasi yang dibuat. Mohon kesediaan saudara menjawab pertanyaan sesuai dengan pandangan saudara. Setiap jawaban yang saudara berikan sangat berarti dalam penelitian ini. Atas ketersediaan saudara, penulis mengucapkan terima kasih.

Nama :

Jenis Kelamin:

Berilah tanda silang (x) pada nilai yang anda anggap paling sesuai!

Ket : 1 = Sangat Kurang 2 = Kurang 3 = Cukup 4 = Baik 5 = Sangat Baik

No	Pertanyaan	Nilai				
1	Apakah aplikasi yang dibuat sudah ***user friendly***?	1	2	3	4	5
2	Apakah aplikasi yang dibuat untuk menentukan prioritas daerah pertanian sudah cepat?	1	2	3	4	5
3	Apakah fitur –fitur yang disediakan pada aplikasi sudah berjalan dengan baik?	1	2	3	4	5
4	Apakah aplikasi yang ada telah menyediakan informasi yang akurat?	1	2	3	4	5
5	Perlukah aplikasi ini dibuat?	Perlu		Tidak Perlu		
6	Apakah saudara puas dengan aplikasi yang sudah dibuat?	1	2	3	4	5

LAMPIRAN

Hasil *User Acceptance Test*

No	Pertanyaan	Nilai						Nilai (%)					
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	Apakah aplikasi yang dibuat sudah ***user friendly*** ?	0	0	2	17	11	30	0%	0%	6.67%	57%	36.67%	
2	Apakah aplikasi yang dibuat untuk menentukan prioritas daerah pertanian sudah cepat?	0	0	0	7	23	30	0%	0%	0.00%	23%	76.67%	
3	Apakah fitur –fitur yang disediakan pada aplikasi sudah berjalan dengan baik?	0	0	6	11	13	30	0%	0%	20%	37%	43%	
4	Apakah aplikasi yang ada telah menyediakan informasi yang akurat?	0	0	6	14	10	30	0%	0%	20.00%	47%	33.33%	
5	Perlukah aplikasi ini dibuat?	Perlu = 30		Tidak Perlu = 0			30	100%		0%			
6	Apakah saudara puas dengan aplikasi yang sudah dibuat?	0	0	1	18	11	30	0%	0%	3.33%	60%	36.67%	
								0%	0.00%	50.00%	223%	227%	500%
								0%	0.00%	10.00%	45%	45%	100%

LAMPIRAN

LEMBAR REVISI PENGUJI 1

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JL. Soekarno Hatta PO Box 04 Malang Telp. (0341) 404424 pes. 1122

No. Skripsi : 54

FORM REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Choiril Arif Permana **NIM** :1241180078
Tanggal Ujian : 18 juli 2017
Judul : PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN DI KABUPATEN BANGKALAN DENGAN METODE ANALYTIC NETWORK PROSES(ANP)

NO	SARAN PERBAIKAN	PARAF
1.	gunakan luas sebagai penilian untuk struktur tanah	
2.	Kesimpulan : hasil perhitungan dan kondisi lapangan sangat jauh berbeda.	
3.	gunakan semua kecamatan sebagai uji	
4.	gunakan semua jenis tanaman secara maksimal	
5.	Data Utama dimasukkan.	

Malang, ...
Dosen Penguji,

(BUDI HARIYANTO)

FORM VERIFIKASI:
Laporan Akhir telah diperbaiki sesuai dengan saran perbaikan dari dosen penguji.

PENGUJI/PEMBIMBING	NAMA	TTD	TANGGAL
Penguji	Budi Hariyanto, ST., M.Mkom.		25-07-2017
Pembimbing 1	Ir. Deddy Kusbiantu PA.MT		25-07-2017
Pembimbing 2	Usman Nur hasan, SKom, MT.		25-07-2017

FRM.RTI.01.35.03

LAMPIRAN

LEMBAR REVISI PENGUJI 2

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JL. Soekarno Hatta PO Box 04 Malang Telp. (0341) 404424 pes. 1122

No. Skripsi : 54

FORM REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Choiril Arif Permana **NIM** :1241180078
Tanggal Ujian : 18 Juli 2017
Judul : PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN DI KABUPATEN BANGKALAN DENGAN METODE ANALYTIC NETWORK PROSES(ANP)

NO	SARAN PERBAIKAN	PARAF
	- Kesimpulan → untuk → Cocok untuk lahan pertanian padi, ..., jagung. - Uji untuk data 18 kecamatan. - Cb dapatkan/minta data Resmi Pembobotan dari pakar yg ada. - Tambahkan jenis tanaman yg digunakan	

Malang, ……..
Dosen Penguji,

(……)

FORM VERIFIKASI:
Laporan Akhir telah diperbaiki sesuai dengan saran perbaikan dari dosen penguji.

PENGUJI/PEMBIMBING	NAMA	TTD	TANGGAL
Penguji			25-07-2017
Pembimbing 1	Ir. Deddy Kusbianto PA.M.MKom		25-07-2017
Pembimbing 2	Usman Nurhasan, S.Kom.M.T.		25-07-2017

FRM.RTI.01.35.03

BIODATA PENULIS

Nama Lengkap	: Choiril Arif Permana
Nomor Induk Mahasiswa	: 1241180078
Jurusan	: Teknologi Informasi
Program Studi	: Teknik Informatika
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Tempat, tanggal lahir	: Bangkalan, 27 Mei 1992
Alamat Asal	: Jl. Jambu 3 No 2 Bangkalan
No. Telepon	: 0896-7194-8002
Email	: choirilarif275@gmail.com
Agama	: Islam
Nama Ayah	: Mahmud
Nama Ibu	: Irma Indrawati
Riwayat Pendidikan	
1998 – 2001	: SD Negeri Banyuajuh 3 Kamal
2001 – 2004	: SD Negeri Demangan 1 Bangkalan
2004 – 2007	: SMP Negeri 2 Bangkalan
2008 – 2011	: SMK Negeri 2 Bangkalan
2012 – 2017	: D4 Teknik Informatika Politeknik Negeri Malang