

**IDENTIFIKASI LAHAN GUNDUL UNTUK DONASI
REBOISASI DI KALIMANTAN UTARA
MENGUNAKAN METODE
*WEIGHTED PRODUCT***

SKRIPSI



**OLEH :
WANGGA SURYA PUTRA
NIM. 14650053**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI LAHAN GUNDUL UNTUK DONASI
REBOISASI DI KALIMANTAN UTARA
MENGUNAKAN METODE
*WEIGHTED PRODUCT***

SKRIPSI

Oleh :
WANGGA SURYA PUTRA
NIM. 14650053

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 16 Oktober 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
NIP. 19670118 200501 1 001

Khadijah Fahmi Hayati H, M. Kom
NIDT. 19900626 20160801 2 077

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN
IDENTIFIKASI LAHAN GUNDUL UNTUK DONASI
REBOISASI DI KALIMANTAN UTARA
MENGGUNAKAN METODE
WEIGHTED PRODUCT

SKRIPSI

Oleh :
WANGGA SURYA PUTRA
NIM. 14650053

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal : 2020

Susunan Dewan Penguji	Tanda Tangan
Penguji Utama : <u>Dr. Cahyo Crys dian, M.CS</u> NIP. 19740424 200901 1 008	()
Ketua Penguji : <u>Agung Teguh Wibowo Alma is, M.T</u> NIDT. 19860103 20180201 1 235	()
Sekretaris Penguji : <u>Dr. M. Amin Hariyadi, M.T</u> NIP. 19670118 200501 1 001	()
Anggota Penguji : <u>Khadijah Fahmi Hayati H, M. Kom</u> NIDT. 19900626 20160801 2 077	()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr, Cahyo Crys dian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wangga Surya Putra

NIM : 14650053

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 24.12.2020

Yang membuat pernyataan



Wangga Surya Putra
Wangga Surya Putra
NIM. 14650053

MOTTO

“Semakin tinggi sekolah bukan berarti semakin menghabiskan makanan orang lain”.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji syukur atas rahmat Allah SWT, taburan cinta dan kasih sayang-Mu yang telah memberikan kekuatan serta ilmu dan kemudahan kepada saya hingga bisa sampai menyelesaikan kuliah jenjang sarjana di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada jurusan teknik informatika. Sholawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Rosulullah Muhammad SAW. Yang telah menunjukkan kepada kita dari zaman kegelapan ke zaman yang terang-benderang yaitu Dinul.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih saya sampaikan kepada:

- ❖ Matur sembah nuwun kepada kedua orang tua saya, bapak Wakijo yang selalu memberi nasihat di setiap saat, dan membiyai saya dari kecil hingga sekarang bisa mentuntaskan kuliah sampai jenjang sarjana. Matur sembah nuwun kepada ibu Suwarni tercinta yang setiap hari selalu mendoakan saya di setiap sujudnya. Memberikan dukungan motivasi dan yang selalu mengingatkan saya untuk tidak meninggalkan kewajiban sebagai orang muslim. dan yang selalu mengingatkan bahwa uang itu tidak di bawa mati kecuali shalat. Seorang ibu yang kuat yang paling saya cintai. Doakan supaya anak bungsunya ini bisa me-umrohkan bapak dan ibu. Amin ya rabbal alamin.
- ❖ Matur sembah nuwun kepada paklik saya tercinta, lek Sumaji yang selalu memberikan nasihat untuk menjadi orang yang baik dan bener. Dan selalu memberi dukungan moril, matur sembah nuwun telah menjadi naungan untuk ponakan-ponakan yang selalu membuat kesalahan, semoga selalu diberikan kesehatan dimanapun paklik berada. Amin ya rabbal alamin.
- ❖ Matur sembah nuwun dosen yang telah sabar dan ikhlas dalam mendidik saya hingga mampu melewati seluruh mata kuliah yang ditempuh, terutama kepada bapak Dr. Cahyo Crysdiyan sebagai kepala jurusan Teknik informatika yang selama ini telah melatih mental agar kuat, dan semua didikan mental serta motivasi untuk terus belajar itu semua beliau berikan agar mahasiswanya menjadi seorang yang berguna dan melahirkan lulusan yang berkualitas hingga terjun di masyarakat luar. Dan selalu memberikan semangat agar cepat wisuda. Semoga ilmu yang beliau berikan menjadikan amal jariyah dan semoga beliau diberikan kekuatan dan Kesehatan oleh Allah SWT dalam berijtihad didunia.
- ❖ Matur sembah nuwun kepada dosen wali saya bapak Totok Chamidy, M.Kom yang selalu memberikan saya nasihat ketika perwalian, dan mengarahkan mata kuliah yang akan saya ambil dan selalu memberi masukan dalam melakukan pembelajaran selama kuliah. Semoga ilmu yang telah diberikan kepada saya dapat menjadi amal jariyah. Untuk dosen pembimbing skripsi saya yakni bapak Dr. M. Amin Hariyadi, M.T, dan ibu Khadijah Fahmi Hayati H, M. Kom matur sembah nuwun atas segala bimbingannya, Dengan sabar membimbing saya dan

yang selalu mendengarkan, memberikan solusi dalam setiap masalah yang saya hadapi saat skripsi, ilmu serta nasihat nya agar menjadi orang yang berguna di masyarakat.

- ❖ Matur sembah nuwun kepada sahabat-sahabati di Rayon “Pencerahan” Galileo yang selalu memberikan ruang-ruang dealektika, wabil khusus sahabat Adjus Nurhasan dan sahabat M. Syauqi Hanif Ardani yang selalu siap mendengar sambatan-sambatan saya walaupun terkadang banyak perdebatan diantaranya. Semoga selalu menjadi “Pencerah” dalam setiap kegelapan. Tetap pegang teguh sekali tangan terkepal dan maju kemuka, pantang hukumnya menyerah dan berputusasa.
- ❖ Matur sembah nuwun kepada Kunil Coffe yang selalu memberikan tempat nyawan, kopi enak, serta wifi gratisnya. Selalu jadi tempat penampungan rakyat-rakyat jelata seperti saya dan teman-teman lainnya. Semoga ada kopi gratis disetiap harinya. Amin.
- ❖ Tidak lupa saya ucapkan matur sembah nuwun sedoyo teman-teman jurusan Teknik Informatika 2014 yang telah saling support satu sama lain selama kuliah, saling membantu disetiap kesusahan yang dialami dalam masa perkuliahan. Dan teman-teman kontrakan di perumahan bukit cemara tidar yang saling membantu dari dukungan moril dan materil.
- ❖ Dan ucapan matur sembah nuwun kepada saudari Fatmawati Hanifah Firza Rukmana yang telah banyak memberikan motivasi dan semangat supaya lebih giat dalam menyelesaikan skripsi.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Rabb semesta alam yang tidak akan pernah berhenti memberikan berjuta nikmatNya. Maha suci Allah yang telah memudahkan segala urusan. Karena berkat kasih sayang-nya lah akhirnya penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Identifikasi Lahan Gundul Untuk Donasi Reboisasi di Kalimantan Utara Menggunakan Metode *Weighted Product*” dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya yang setia sampai akhir zaman.

Dalam meyelesaikan skripsi ini, bukan hanya karena usaha keras dari penulis sendiri, akan tetapi karena adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis berterima kasih kepada:

- ❖ Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- ❖ Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang beserta staf. Bapak dan Ibu sekalian sangat berjasa menumbuhkan semangat untuk selalu maju dalam penyelesaian skripsi kepada penulis.
- ❖ Dr. Cahyo Crys dian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, yang sudah memberi banyak pengetahuan dan berbagai pengalaman yang berharga.
- ❖ Agung Teguh Wibowo Alma is, M.T selaku penguji II yang telah meluangkan waktu dan bertukar pemikirannya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Dr. M. Amin Hariyadi, M.T, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, dan memberikan masukan ketika ada pemikiran yang berbeda antara dosen penguji, mengarahkan kepada penulis dalam mentuntaskan skripsi ini hingga akhir.

- ❖ Khadijah Fahmi Hayati H, M. Kom, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk mengarahkan dan memberi nasihat.
- ❖ Segenap dosen Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa studi.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika angkatan 2014 yang saya tidak bias sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis minta maaf kepada semua pihak yang merasa dirugikan dan kurang berkenan akan skripsi ini. Dari itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun hal positif bagi semua pihak yang membacanya. Semoga apa yang menjadi kekurangan pada penelitian ini bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya, dan memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya, Amin ya rabbal alamin.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Malang, 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pernyataan Masalah.....	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Batasan Masalah.....	8
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1. Penelitian Terkait	10
2.2. Landasan Teori	13
2.2.1. Weighted Product.....	13
2.3. Lahan Gundul	15
2.3.1. Kondisi Tajuk.....	17
2.3.2. Biodiversitas.....	17
2.3.3. Kualitas Tapak	18
BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....	20

3.1	Desain Sistem	20
3.1.1.	Use Case Diagram.....	20
3.1.2.	Activity diagram.....	22
3.1.3.	Data Flow Diagram (DFD)	25
3.1.4.	Blog Diagram	27
3.1.5.	Spesifikasi Database.....	28
3.2	Perancangan dan Implementasi Algoritma <i>Weighted Product</i>	29
3.2.1	Perancangan	29
3.2.2	Implementasi Algoritma <i>Weighted Product</i>	33
3.3	Desain Interface.....	38
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN		43
4.1.	Uji Coba	43
4.1.1.	Peralatan yang digunakan	43
4.1.2.	Data Uji Coba.....	45
4.2.	Hasil Uji Coba Sistem	49
4.3.	<i>Confusion Matriks</i>	51
4.3.1.	Accuracy	52
4.3.2.	Precision.....	52
4.3.3.	Recall.....	52
4.3.4.	<i>F-Measure</i>	52
4.4.	Analisa Usability Testing	56
BAB V PENUTUP.....		60
5.1.	Kesimpulan.....	60
5.2.	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Use Case Diagram.....	21
Gambar 3.2 Activity Diagram Untuk Use Case Mengolah Login User	23
Gambar 3.3 Activity Diagram Untuk Use Case Mengolah Data Lahan	24
Gambar 3.4 Activity Diagram Untuk Mengolah Bobot.....	25
Gambar 3.5 DFD Level 0 SPK Identifikasi Lahan	27
Gambar 3.6 DFD Level 1 SPK Identifikasi Lahan	27
Gambar 3.7 Blok diagram proses identifikasi lahan gundul dengan metode Weight Product (WP).....	28
Gambar 3.8 Desain Database	29
Gambar 3.9 Algoritma Metode Weighted Product	34
Gambar 3.10 Tampilan Splash Screen	39
Gambar 3.11 Tampilan Home Utama	39
Gambar 3.12 Tampilan Form Pengambilan Nilai Preferensi.....	40
Gambar 3.13 Tampilan Hasil Perangkingan	41
Gambar 3.14 Tampilan Halaman Login Administrator	41
Gambar 3.15 Tampilan Halaman Tambah Data	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Skoring Kriteria	18
Tabel 3.1 Pendefinisian Aktor Use Case.....	21
Tabel 3.2 Pendefinisian Use Case.....	22
Tabel 3.3 Penjelasan Simbol Dan Fungsi DFD	26
Tabel 3.4 Tabel Skoring Kriteria	32
Tabel 3.5 Tabel Input Nilai Preferensi Dari User	33
Tabel 3.6 Tabel Kriteria Penilaian	36
Tabel 3.7 Tabel Preferensi Kriteria.....	37
Tabel 4.1 Data Uji Lahan	45
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Sistem.....	49
Tabel 4.3 Confusion Matrix	51
Tabel 4.4 Komposisi Data.....	53
Tabel 4.5 Perbandingan ground truth dan hasil prediksi system	54
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Precision, Recall, Accuracy dan F-Measure.....	55
Tabel 4.8 Hasil Kuisisioner	56

ABSTRAK

Putra, Wangga Surya.2020. Identifikasi Lahan Gundul Untuk Donasi Reboisasi di Kalimantan Utara Menggunakan Metode *Weighted Product*. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: (1) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
(2) Khadijah Fahmi Hayati H, M. Kom

Kata kunci: *Web Service, Restfull-API, Lahan Gundul, Weighted Product, Json, android.*

Provinsi Kalimantan Utara (Kaltara) merupakan provinsi ke-34 di Indonesia. Provinsi Kaltara adalah pemekaran dari Provinsi Kalimantan Timur (Kaltim) yang terdiri atas empat Kabupaten dan satu Kota, yaitu Kabupaten Bulungan, Malinau, Nunukan, Tana Tidung dan Kota Tarakan. Provinsi Kaltara memiliki luas wilayah keseluruhan $\pm 75.467,70 \text{ km}^2$ dengan jumlah penduduk ± 622.350 jiwa pada tahun 2011 serta terdiri dari 38 (tiga puluh delapan) kecamatan dan 471 (empat ratus tujuh puluh satu) desa atau kelurahan (Undang-undang Repubik Indonesia Nomor 20 Tahun 2012).

Sama halnya dengan daerah lainnya di Indonesia pemanfaatan hutan terbagi atas dua hal yaitu HP (Hutan Produksi) dan HPT (Hutan Produksi Terbatas). HPT (Hutan Produksi Terbatas) Kaltara memiliki porsi terluas dari fungsi kawasan lainnya yaitu sekitar 2.195.329 ha atau 39 % dari total kawasan hutan. Luas HP (Hutan Produksi) kurang lebih setengah dari luas HPT (1.050.378 ha; 18,66 %). Kepentingan konservasi dan perlindungan terakomodir pada luasan KSA/KPA (Kawasan Suaka Alam/Kawasan Pelestarian Alam) seluas 1.268.539 ha (22,54 %), juga merupakan kawasan TNKM (Taman Nasional Kayan Mentarang), dan HL (Hutan Lindung) seluas 1.055.770 ha (18,76 %).

Sementara di sisi lainnya, kehilangan tegakan hutan juga dikarenakan sektor perkebunan, khususnya kelapa sawit, berkembang dengan pesat dan terus meningkat luasannya, dimana hingga 2013 telah mencapai lebih dari 550.000 ha. Konversi tegakan hutan terutama hutan mangrove untuk pertambahan juga mengalami peningkatan luasan yang signifikan di kawasan pesisir. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi metode *Weighted Product* mengidentifikasi lahan gundul di Kalimantan Utara.

Penggunaan metode *Weighted Product* dalam mengidentifikasi lahan gundul menunjukkan tingkat akurasi sebesar 85%, untuk nilai error dari hasil pengujian menunjukkan prosentase sebanyak 15%. Sedangkan untuk pengukuran usability menunjukkan keseluruhan atribut memiliki nilai penerimaan usability oleh user, rata-rata diatas nilai 3 dari nilai maksimum 5, sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat lunak aplikasi android yang telah dibuat telah memiliki kelima nilai aspek usability sehingga dapat diterapkan sebagai aplikasi yang dapat dioperasikan oleh pengguna.

ABSTRACT

Putra, Wangga Surya.2020. Identification of deforested land for reforestation donations in North Kalimantan using the weighted product method. Essay. Informatics Engineering. Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang

Pembimbing: (1) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
(2) Khadijah Fahmi Hayati H, M. Kom

Key: *Web Service, Restfull-API, Barren Land, Weighted Product, Json, android.*

North Kalimantan Province (Kaltara) is the 34th province in Indonesia. Kaltara Province is a division of East Kalimantan Province (Kaltim) which consists of four districts and one city, namely Bulungan, Malinau, Nunukan, Tana Tidung and Tarakan City Regencies. Kaltara Province has a total area of $\pm 75,467.70$ km² with a population of $\pm 622,350$ people in 2011 and consists of 38 (thirty eight) sub-districts and 471 (four hundred and seventy one) villages or wards (Republic of Indonesia Law Number 20 In 2012).

Similar to other areas in Indonesia, forest use is divided into two things, namely HP (Production Forest) and HPT (Limited Production Forest). HPT (Limited Production Forest) Kaltara has the widest portion of the function of other areas, namely around 2,195,329 ha or 39% of the total forest area. The area of HP (Production Forest) is approximately half of the HPT area (1,050,378 ha; 18.66%). Conservation and protection interests are accommodated in an area of KSA / KPA (Nature Reserve Area / Nature Conservation Area) covering an area of 1,268,539 ha (22.54%), also a TNKM area (Kayan Mentarang National Park), and HL (Protected Forest) covering an area of 1,055 .770 ha (18.76%).

Meanwhile, on the other hand, the loss of forest stands is also due to the plantation sector, especially oil palm, which is growing rapidly and its area continues to increase, where up to 2013 it had reached more than 550,000 ha. Conversion of forest stands, especially mangrove forests for aquaculture, has also increased significantly in coastal areas. Therefore, this study aims to determine the accuracy of the Weighted Product method in identifying deforested land in North Kalimantan.

The use of the Weighted Product method in identifying deforested land shows an accuracy rate of 85%, the error value of the test results shows a percentage of 15%. As for the usability measurement, it shows that all attributes have a usability acceptance value by the user, the average value is above 3 from a maximum value of 5, so it can be said that the android application software that has been created has all five usability aspect values so that it can be applied as an operable application. by the user.

ملخص

الابن ، وانغا سوريا 2020. تحديد الأراضي التي أزيلت منها الغابات لإعادة التحريج

التبرعات في شمال كاليمانتان باستخدام طريقة المنتج المرجح. مقال. الهندسة المعلوماتية.
كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية في مالانج
المستشارون: (1) د. امين هريادي ، مت (2) خديجة فهمي حياتي هـ ، محمد كوم

المفتاح:

Web Service, Restfull-API, Barren Land, Weighted Product, Json, android.

مقاطعة كاليمانتان الشمالية (كالتارا) هي المقاطعة الرابعة والثلاثون في إندونيسيا. مقاطعة كالتارا هي قسم من مقاطعة كاليمانتان الشرقية (كالتيم) التي تتكون من أربع مقاطعات ومدينة واحدة ، وهي بولونجان ، وماليناو ، ونونوكان ، وتانا تيدونغ ، ومدينة تاراكان. تبلغ مساحة مقاطعة كالتارا 75467.70 كيلومترًا مربعًا ويبلغ عدد سكانها $622.350 \pm$ نسمة في عام 2011 وتتألف من 38 (ثمانية وثلاثين) مقاطعة فرعية و 471 (أربعمائة وواحد وسبعون) قرية أو جناحًا (قانون جمهورية إندونيسيا رقم 20 في عام 2012).

(غابة إنتاجية) و HP على غرار المناطق الأخرى في إندونيسيا ، ينقسم استخدام الغابات إلى شيبين ، هما أكبر جزء من وظيفة المناطق Kaltara (غابة إنتاج محدودة) تمتلك HPT. (غابة إنتاج محدودة) HPT (غابة HP الأخرى ، أي حوالي 2,195,329 هكتارًا أو 39 ٪ من إجمالي مساحة الغابات. تبلغ مساحة (1050378 هكتار ؛ 18.66 ٪). يتم استيعاب مصالح الحفظ HPT الإنتاج) ما يقرب من نصف مساحة والحماية في منطقة المملكة العربية السعودية / المملكة العربية السعودية (منطقة محمية طبيعية / منطقة (منتزه TNKM محمية طبيعية) تغطي مساحة قدرها 1,268,539 هكتارًا (22.54 ٪) ، وكذلك منطقة (18.76 ٪) (غابة محمية) تغطي مساحة 1055. 770 هكتار HL كيان مينتارانج الوطني) ، و

وفي الوقت نفسه ، من ناحية أخرى ، يعود فقدان مساحات الغابات أيضًا إلى قطاع المزارع ، وخاصة نخيل الزيت ، الذي ينمو بسرعة ويستمر في الزيادة ، حيث وصلت حتى عام 2013 إلى أكثر من 550,000 هكتار. كما زاد تحويل أكشاك الغابات ، وخاصة غابات المنغروف من أجل تربية الأحياء المائية ، بشكل كبير في المناطق الساحلية. لذلك تهدف هذه الدراسة إلى تحديد دقة طريقة المنتج الموزون في تحديد الأراضي التي أزيلت منها الغابات في شمال كاليمانتان

يظهر استخدام طريقة المنتج الموزون في تحديد الأراضي التي أزيلت منها الغابات معدل دقة يبلغ 85 ٪ ، وتوضح قيمة الخطأ لنتائج الاختبار نسبة 15 ٪. بالنسبة لقياس قابلية الاستخدام ، فإنه يوضح أن جميع السمات لها قيمة قبول قابلية الاستخدام من قبل المستخدم ، ومتوسط القيمة أعلى من 3 من القيمة القصوى الذي تم إنشاؤه يحتوي على جميع قيم جوانب android البالغة 5 ، لذلك يمكن القول أن برنامج تطبيق قابلية الاستخدام الخمسة بحيث يمكن تطبيقها كتطبيق قابل للتشغيل. من قبل المستخدم

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Provinsi Kalimantan Utara (Kaltara) merupakan provinsi ke-34 di Indonesia. Provinsi Kaltara adalah pemekaran dari Provinsi Kalimantan Timur (Kaltim) yang terdiri atas empat Kabupaten dan satu Kota, yaitu Kabupaten Bulungan, Malinau, Nunukan, Tana Tidung dan Kota Tarakan. Provinsi Kaltara memiliki luas wilayah keseluruhan $\pm 75.467,70 \text{ km}^2$ dengan jumlah penduduk ± 622.350 jiwa pada tahun 2011 serta terdiri dari 38 (tiga puluh delapan) kecamatan dan 471 (empat ratus tujuh puluh satu) desa atau kelurahan (Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2012).

Secara geografis Provinsi Kaltara secara langsung berbatasan dengan negara lain, baik secara teritorial darat maupun laut. Dimana Provinsi Kalimantan Utara berbatasan langsung dengan Malaysia yaitu Negara Bagian Sabah di sebelah utara dan Negara Bagian Sarawak di sebelah barat, Provinsi Kalimantan Timur di sebelah selatan, Laut Sulawesi di sebelah timur (Undang-undang Nomor 20 Tahun 2012). Pola pembangunan ekonomi Kaltara sebagai Provinsi baru tidak jauh berbeda dengan apa yang dilaksanakan di Provinsi Kaltim sebagai provinsi induk, yaitu berbasiskan pada pemanfaatan Sumber Daya Alam (SDA) tidak terbaharui (*non renewable*) seperti bahan tambang. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kaltim hingga akhir tahun 2013, kontribusi sektor pertambangan dan perindustrian meskipun fluktuatif masih mendominasi komposisi PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kaltara, yaitu berturut-turut 47,44 % dan 23,50 % (BPS Kaltim, 2013).

Selain sumber daya yang tak terbarukan, maka tumpuan perekonomian Kaltara juga pada sumber daya terbarukan (*renewable resources*), seperti hutan dan perkebunan. Hutan sendiri bagi masyarakat Kaltara telah menjadi penopang kehidupan dan penghidupan masyarakat. Kelompok-kelompok masyarakat local atau adat memiliki interaksi yang kuat terhadap hutan yang merupakan ruang hidup dan sekaligus sumber matapencarian sejak bergenerasi. Setelah dimulainya industrialisasi kehutanan di luar Jawa di awal tahun 70-an abad XX yang lalu, provinsi ini (yang dahulu masih merupakan bagian dari Kaltim) menjadi salah pusat industri per kayu di Indonesia (Rencana Kehutanan Tingkat Provinsi Kalimantan Utara, 2015).

Sama halnya dengan daerah lainnya di Indonesia pemanfaatan hutan terbagi atas dua hal yaitu HP (Hutan Produksi) dan HPT (Hutan Produksi Terbatas). HPT (Hutan Produksi Terbatas) Kaltara memiliki porsi terluas dari fungsi kawasan lainnya yaitu sekitar 2.195.329 ha atau 39 % dari total kawasan hutan. Luas HP (Hutan Produksi) kurang lebih setengah dari luas HPT (1.050.378 ha; 18,66 %). Kepentingan konservasi dan perlindungan terakomodir pada luasan KSA/KPA (Kawasan Suaka Alam/Kawasan Pelestarian Alam) seluas 1.268.539 ha (22,54 %), juga merupakan kawasan TNKM (Taman Nasional Kayan Mentarang), dan HL (Hutan Lindung) seluas 1.055.770 ha (18,76 %). Terdapat peluang konversi hutan produksi di masa mendatang seluas 59.094 ha (1,05 %) (Laporan Hasil Penyusunan Kajian Lahan Kritis Provinsi Kalimantan Utara, 2017).

Namun seiring perjalanan waktu, potensi hutan semakin menurun, sementara tingkat deforestasi dan degradasi hutan tidak sebanding dengan kapasitas untuk memperbaikinya. Data terakhir menunjukkan bahwa Kaltim dan Kaltara secara

bersama menambah lahan hutan tidak produktif seluas 350.000 ha per tahun, sementara laju rehabilitasinya kurang dari 5% (Bappeda Kaltim, 2012). Meskipun kawasan hutan tetap, tetapi hilangnya tutupan hutan mengakibatkan kehutanan menjadi sektor ekonomi yang tidak lagi atraktif, padahal untuk Kaltara sendiri luasannya masih meliputi kawasan 5.629.110 ha, meskipun 41,30% diantaranya merupakan hutan konservasi dan lindung yang pemanfaatannya terbatas. Keberadaan tegakan hutan menjadi sangat penting dari sisi kebutuhan tata air di wilayah hilir, tidak terkecuali bagi provinsi induknya yaitu Kaltim (Laporan Hasil Penyusunan Kajian Lahan Kritis Provinsi Kalimantan Utara, 2017).

Sementara di sisi lainnya, kehilangan tegakan hutan juga dikarenakan sektor perkebunan, khususnya kelapa sawit, berkembang dengan pesat dan terus meningkat luasannya, dimana hingga 2013 telah mencapai lebih dari 550.000 ha. Konversi tegakan hutan terutama hutan mangrove untuk pertambahan juga mengalami peningkatan luasan yang signifikan di kawasan pesisir. Meskipun pada dasarnya berdasarkan peraturan perundangan yang ada, perkebunan termasuk kelapa sawit dan tambak hanya dapat dibangun di atas APL (Areal Penggunaan Lain), tetapi dikarenakan (a) batas kawasan hutan atau KBK (Kawasan Budidaya Kehutanan) di lapangan tidak jelas; dan (b) banyak aktivitas kebun-kebun skala kecil/rakyat dan tambak masyarakat yang sulit terkendali, maka penggunaan kawasan hutan juga termasuk yang tumpang tindih dengan perkebunan sawit dan tambak (sekitar 70.000 ha atau sekitar 1,25%). Khusus untuk hutan mangrove, meskipun berada dalam areal APL (bukan Kawasan Budidaya Kehutanan atau KBK), akan tetapi sebagai bagian dari kawasan rentan gangguan, maka ekosistem

ini masuk kategori kawasan lindung, yang berdasarkan Peraturan Presiden juga wajib dilindungi (RTk RHL-DAS Wilayah BPDAS Mahakam Berau Tahun, 2014).

Seperti yang terjadi pada Kawasan Mahakam Berau di Tahun 2013 terjadi peningkatan luas lahan kritis dalam kurun waktu 2010-2013. Lahan kritis pada Tahun 2010 seluas 7.958.987,128 ha dengan rincian di dalam kawasan hutan seluas 5.776.571,493 ha dan di luar kawasan hutan seluas 2.182.415,635 ha. Pada Tahun 2013 luas lahan kritis bertambah atau meningkat mencapai angka seluas \pm 9.849.751,770 ha dengan rincian di dalam kawasan hutan seluas \pm 5.456.334,690 ha dan di luar kawasan hutan seluas \pm 4.393.417,080 ha. Peningkatan luas lahan kritis terjadi di luar kawasan hutan yang mencapai angka 2.211.001,445 ha. Sedangkan penurunan luas lahan kritis terjadi di dalam kawasan hutan yang mencapai angka 320.236,803 ha (RTk RHL-DAS Wilayah BPDAS Mahakam Berau Tahun, 2014).

Pada kondisi yang demikian, Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) menjadi bagian penting dari sistem pengelolaan hutan dan lahan. Kegiatan RHL dilaksanakan sebagai upaya untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan, untuk menjamin terjaganya daya dukung, produktivitas serta peranan hutan dan lahan sebagai sistem penyangga kehidupan. Upaya RHL ini sangat perlu dilakukan karena masih luasnya lahan kritis yang berdampak negatif terhadap fungsi hidrologi DAS (Daerah Aliran Sungai) dan kesejahteraan masyarakat. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan (RTk RHL-DAS Wilayah BPDAS Mahakam Berau Tahun, 2014).

Proses Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) berhubungan erat dengan pemanfaatan keanekaragaman hayati dalam upaya konservasi. Suhartini menyatakan bahwa tindakan konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya sudah menjadi kewajiban mutlak dari setiap generasi di manapun berada dan pada zaman kapanpun (Suhartini, 2009). Istilah konservasi sebenarnya telah tersirat di dalam Al-Qur'an maupun kitab-kitab klasik, serta bentuk praktis yang pernah diajarkan oleh Rasulullah SAW. Beberapa tindakan konservasi dalam pandangan Islam: (1). Ihyaaul Mawat, menghidupkan lahan yang terlantar dengan cara memfungsikan kawasan agar menjadi produktif, yang bisa dikelola, dimanfaatkan, dipelihara kelestariannya oleh manusia. (2). Harim, kawasan lindung atau zona larangan, (3). Hima, kawasan yang dilindungi untuk kemaslahatan umum dan pengawetan habitat alami (Mangunjaya, 2009).

Berdasarkan hal ini, maka pengelolaan sumber daya alam perlu memperhatikan beberapa hal seperti perlindungan sumber daya alam dari kepunahan, penghematan pemakaian sumber daya alam secara keseluruhan, peningkatan pemakaian materi dan energi (secara macam-macam sumber daya alam yang lain). Selain itu firman Allah SWT dalam Surat Al-Baqarah, (02): 205 yaitu:

وَإِذَا تَوَلَّى سَعَى فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ ۗ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفٰسٰدَ

Artinya : *Dan apabila ia berpaling (dari kamu), ia berjalan di bumi untuk mengadakan kerusakan padanya, dan merusak tanam-tanaman dan binatang ternak, dan Allah tidak menyukai kebinasaan.*

Penafsiran QS. Al-Baqarah, (02): 205 dalam Tafsir Al-Aisar yaitu: Dan jika ia beranjak dari majelismu dan menjauh darimu yakni, ia berjalan di bumi dengan melakukan kerusakan, yaitu menghancurkan tanaman dan binatang dengan melakukan berbagai perbuatan kriminal, maka hujan pun tidak turun dan hasil-hasil tanaman pun mengering, bumi kering, hewan-hewan mati, serta terputuslah keturunan dan pekerjaannya. Perbuatan ini tidak disukai oleh Allah. Dia membencinya dan membenci orang yang melakukan (Qisthi,Tafsir Muyassar/'Aidh Al-Qarni,(Jakarta Timur: Qisthi Press). Hlm.158-159)

Dalam ayat diatas manusia diwajibkan untuk memelihara dan mengelola sumber daya alam dengan baik serta cermat dan penuh kasih sayang (Muhammad, 2006). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Islam mengajarkan tindakan konservasi sumber daya alam dan keanekaragaman hayati sebagai penyeimbang dari tindakan pemanfaatan.

Implementasi ajaran konservasi dalam Islam di masyarakat atau umat Islam penting untuk diteliti, agar dapat diketahui persepsi masyarakat tentang konservasi dalam perspektif Islam. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penulis bertujuan untuk membuat aplikasi yang dapat membantu terkait masalah lahan/hutan yang rusak maupun gundul untuk memberikan tindakan berupa reboisasi. Hal tersebut menjadi dasar penulis dalam pengambilan judul skripsi “Identifikasi Lahan Gundul untuk Donasi Reboisasi di Kalimantan Utara Menggunakan Metode Weighted Product berbasis Android”.Penelitian ini diharapkan dapat membantu reboisasi hutan yang rusak dengan menentukan berbagai aspek meliputi : luas lahan yang rusak/gundul, jenis tanah untuk menentukan tanaman yang cocok dan lain sebagainya.

1.2. Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut

1. Bagaimana tingkat akurasi, presisi, recall dan f-measure metode *Weighted Product* (WP) dalam identifikasi lahan gundul untuk donasi reboisasi?
2. Bagaimana penilaian *user* terhadap identifikasi lahan gundul untuk donasi reboisasi di Kalimantan Utara menggunakan metode *Weighted product* (WP) berdasarkan pada aspek *usability*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa besar akurasi metode *Weighted Product* (WP) dalam identifikasi lahan gundul untuk donasi reboisasi.
2. Mengetahui seberapa besar penilaian *user* terhadap identifikasi lahan gundul untuk donasi reboisasi di Kalimantan Utara menggunakan metode *Weighted product* (WP) berdasarkan pada aspek *usability*.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini yaitu:

1. Membantu pemerintah dalam menentukan ataupun menganalisa lahan gundul yang ada di Provinsi Kalimantan utara.
2. Membantu menentukan prioritas lahan gundul yang kemudian dapat dilakukan reboisasi.
3. Penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan masukan ataupun sumber informasi bagi para pengkaji ilmu Sistem Pendukung Keputusan

(SPK) ataupun sahabat-sahabati mahasiswa lain yang melakukan penelitian dalam bidang yang sama.

1.5. Batasan Masalah

Berikut batasan yang dibuat pada penelitian ini guna membatasi sistem yang diusulkan, yaitu sebagai berikut :

1. Kriteria yang digunakan dalam aplikasi ini berupa : Kondisi Tajuk (Kerapatan Tajuk), Kualitas Tapak (Kesuburan Tanah), Biodiversitas.
2. Aplikasi ini hanya untuk pengguna android.
3. Data uji pada aplikasi ini merupakan lahan dalam wilayah teritorial Kalimantan Utara.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, identifikasi masalah, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori serta karya ilmiah yang berhubungan dengan proses serta metode yang digunakan untuk penelitian yang diambil dari berbagai sumber seperti buku, e-book, jurnal, skripsi serta situs internet yang valid.

Bab III Perancangan dan Implementasi Sistem

Bab ini menjelaskan tentang rancangan penelitian, dimulai dari rancangan alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan data, rancangan

dalam pembuatan system sehingga munculnya sebuah output dan desainsistem yang akan digunakan.

Bab IV Uji Coba dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan hasil implementasi alat, hasil implementasi metode pada objek, dan hasil ujicoba data training dan data testing pada sistem, serta integrasi sistem dengan islam.

Bab V Penutup

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk memperbaiki system dengan harapan supaya system menjadi lebih baik



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian yang memiliki hubungan dengan penelitian ini sebagai berikut:

1. Rancangan Bangun Sistem Rekomendasi Pemilihan Lokasi Kuliner Menggunakan Metode Weighted Product Berbasis Android. Penelitian ini merupakan skripsi yang dilakukan oleh Mochammad Arif Wahyudi pada tahun 2018. Aplikasi yang dihasilkan pada penelitian ini mampu menampilkan rute jalan ke lokasi restoran dari posisi user serta jaraknya sekarang ini dalam bentuk peta. Serta dapat memberikan informasi umum mengenai restoran tertentu seperti, jam buka dan jam tutup restoran. Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut :
 - a. Sistem yang dibuat dapat mengaplikasikan perhitungan dengan metode WP. Penerapan metode WP pada aplikasi berbasis android menghasilkan perhitungan yang akurat setelah dihitung dengan perhitungan sistem dan perhitungan data nyata menghasilkan hasil yang seimbang.
 - b. Sistem perhitungan menggunakan metode WP berhasil penentuan persentase sebesar 97%, setelah dibandingkan dengan perhitungan manual. Nilai kesalahan dari hasil pengujian menunjukkan prosentase sebanyak 3%.
2. Sistem Informasi Geografis Untuk Pencarian Lokasi Lahan Pertanian Berbasis Android. Penelitian ini merupakan skripsi yang dilakukan oleh

Muhammad Nuril Efendi pada tahun 2013. Aplikasi yang dihasilkan pada penelitian ini diperoleh tingkat keakuratan yang tinggi sehingga dapat disimpulkan penerapan algoritma Dijkstra pada GIS pertanian berbasis android layak untuk dikembangkan. Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Dari hasil uji coba, responden memilih yang baik terhadap aplikasi SIG Pertanian. 68% responden menyatakan tampilan aplikasi bagus, 96% menyatakan aplikasi mudah digunakan, 64% menyatakan fasilitas yang disediakan mendukung, 42% menyatakan cukup cepat dalam memenuhi informasi, 62% menyatakan cukup mudah dalam menyajikan 88% setuju dengan mudah menggunakan aplikasi akademik, 96% menyatakan aplikasi layak untuk digunakan disetujui dapat menyangkal aplikasi SIG Pertanian dapat diimplementasikan guna membantu pencarian lokasi pertanian Sementara dari hasil pencarian menggunakan Algoritma Dijkstra yang menerapkannya pada SIG Pertanian berbasis Android dapat membantu melalui dukungan dan juga keakuratan dan jarak tempuh pada peta dengan membandingkan pada jarak tempuh menggunakan alat pengukur dapat digunakan di peroleh keakuratan Algoritma Dijkstra meraih 98,70%. Jadi dapat dibatalkan penerapan Algoritma Di SIG Pertanian berbasis Android layak untuk dikembangkan.
- b. Aplikasi SIG Pertanian dirancang menjadi dua sisi, yaitu penyedia SIG Pertanian dan klien SIG Pertanian.

3. Rancangan Bangun *Web Geographic Information System* Dalam Proses Analisa Peluang Area Rawan Penyebaran Demam Berdarah di Kabupaten Malang. Penelitian ini merupakan skripsi yang dilakukan oleh Syariful Mal pada tahun 2008. Yang dihasilkan pada penelitian ini diperoleh *Web Geographic Information System* dirancang untuk memetakan jumlah penderita penyakit demam berdarah demam berdarah di kabupaten malang sehingga area rawan penyebarannya dapat dianalisis, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengurangi jumlah penderita demam berdarah di tahun berikutnya.
4. Aplikasi *Location Base Service Tour Guide* Menuju Wisata Jatim Park Batu Pada Platform Android. Pada penelitian ini diperoleh *Location Based Service* yang digunakan dalam pengambilan *Latitude*, *Longitude* dan Jarak lokasifasilitas umum. Dari hasil implementasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan:
 - a. Aplikasi berjalan dengan baik karena aplikasi tersebut dapat berjalan diberbagai versi platform Android.
 - b. *Location Based Service* yang digunakan dalam mengambil *latitude*, *longitude* dan jarak lokasi fasilitas umum dapat diaplikasikan.
 - c. Aplikasi dapat digunakan wisatawan yang akan berwisata ke Jawa Timur Park 1 Batu
 - d. Beberapa responden kurang tertarik karena informasi yang disajikan kurang lengkap dan koneksi internet yang dibutuhkan harus stabil dan cepat

5. Expert System in Determining Baby Disease using Web Mobile-based Weighted Product Method. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil melakukan pemeringkatan alternatif, dari hasil perhitungan berat badan untuk menentukan penyakit bayi menggunakan metode Weighed Product. Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah: menangis berlebihan, demam, diare, masalah kulit, pertumbuhan berat badan, pertumbuhan tinggi badan, pertumbuhan komunikasi. Selain kriteria kami juga menggunakan kriteria pembobotan untuk menentukan penyakit yang diderita.
- Dari penelitian ini nilai terbesar ada di V9, yang berarti bayi 9 adalah bayi yang menderita banyak penyakit dengan nilai berat = 0,123 dari 10 bayi yang dijadikan alternatif. Dari penelitian ini, diperoleh kesimpulan bahwa banyak penyakit yang diderita pada.
- (Muslihudin, 2019)

2.2. Landasan Teori

Sub bab ini menjelaskan tentang teori teori yang digunakan dalam penelitian terkait.

2.2.1. Weighted Product

Metode *Weighted Product* (WP) merupakan salah satu metode penyelesaian yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Metode WP mirip dengan metode *Weighted Sum* (WS), hanya saja metode WP terdapat perkalian dalam perhitungan matematikanya. Metode WP juga

disebut analisis berdimensi karena struktur matematikanya menghilangkan satuan ukuran (Kusumadewi *dkk.*, 2006).

Metode *Weighted Product* menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot yang bersangkutan. Preferensi A_i diberikan pada Rumus 1 (Kusumadewi *dkk.*, 2006). Berdasarkan penjelasan tersebut diperoleh bahwa metode WP merupakan salah satu metode penyelesaian pada masalah *MADM*. Metode ini mengevaluasi beberapa alternative terhadap sekumpulan atribut atau kriteria, dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Secara umum, prosedur WPM mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Savitha *dkk.*, 2011) :

1. Menentukan kriteria yang akan digunakan sebagai parameter penilaian.
2. Melakukan perhitungan nilai relatif bobot awal (W_j). Nilai bobot awal (W_0) digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria. Nilai bobot awal (W_0) dinormalisasi menggunakan rumus 1 sehingga total nilai relatif bobot awal $\sum W_j = 1$.

$$W_j = \frac{W_0}{\sum W_0} \quad (\text{II.1})$$

3. Melakukan perhitungan nilai preferensi untuk setiap alternatif A_i (vektor S). Perhitungan nilai preferensi untuk alternatif A_i diawali dengan memberikan nilai rating kinerja perumahan ke- i terhadap kriteria ke j (x_{ij}). Setelah masing-masing kandidat perumahan diberi nilai rating kinerja, nilai ini akan dipangkatkan dengan nilai relatif bobot yang telah dihitung sebelumnya (w_j). W_j akan bernilai positif untuk atribut *benefit* (keuntungan) dan bernilai

negatif untuk atribut *cost* (biaya). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif A_i (vektor S) adalah rumus 2.

$$S_i = \prod_{j=1}^n (X_{ij})^{w_j} \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (II.2)$$

Keterangan :

S : Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor S

X : Nilai kriteria

W : Bobot kriteria

j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

4. Melakukan perhitungan nilai preferensi relatif dari setiap alternatif menggunakan rumus 3.

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n (X_{ij})^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)^{w_j}} \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (II.3)$$

dimana,

V : Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vector V

X : Nilai kriteria

W : Bobot kriteria/subkriteria

j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

Membagi nilai V bagi setiap alternatif dengan nilai standar ($V(A^*)$) yang menghasilkan R . Ditemukan urutan alternatif terbaik yang akan menjadi keputusan.

2.3. Lahan Gundul

Pemanfaatan lahan hutan menjadi areal budidaya kehutanan, pertanian dan perkebunan adalah contoh aktivitas pembangunan yang berpotensi menghasilkan

dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak yang jelas terlihat adalah munculnya lahan kritis atau gundul. Lahan gundul didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana lahan sudah tidak lagi dapat menopang fungsinya sebagai media produksi untuk menumbuhkan tanaman baik yang dibudidayakan maupun tidak. Tingkat kerusakan lahan akan lebih parah manakala kegiatan pembukaan lahan merubah bentang alam seperti pertambangan, pertambakan, transmigrasi, permukiman dan lain-lain. Hingga tahun 2015, di seluruh wilayah Indonesia terdapat lebih dari 24 juta hektar lahan kritis dan 4,7 juta hektar lahan yang sangat kritis.

Distribusi lahan kritis di Indonesia jamak berada di wilayah yang sangat tinggi kegiatan pemanfaatan maupun penggunaan lahan untuk kepentingan pembangunan antara lain di Sumatera, Kalimantan dan Papua. Untuk regional Kalimantan, data KLHK menyebutkan bahwa tahun 2013, lima provinsi di pulau ini menyumbang angka lahan kritis seluas 7,14 juta hektar dari 19,56 juta lahan kritis se-Indonesia. Sedangkan lahan sangat kritis berjumlah lebih dari 584 ribu hektar dari 4,63 juta hektar lahan sangat kritis di Indonesia (RTk RHL-DAS Wilayah BPDAS Mahakam Berau Tahun, 2014).

Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung (PDASHL), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) membagi tingkat kekritisian lahan menjadi lima kelas yakni sangat kritis, kritis, agak kritis, potensial kritis dan tidak kritis. Pembagian ini tidak lain dimaksudkan untuk memudahkan penentuan skala prioritas penanganan lahan kritis melalui berbagai kegiatan dalam payung Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL). Dua kategori pertama yakni sangat kritis dan kritis dipastikan menjadi target utama implementasi kegiatan RHL di

level provinsi hingga kabupaten kota dalam skala Daerah Aliran Sungai (DAS) (RTk RHL-DAS Wilayah BPDAS Mahakam Berau Tahun, 2014).

2.3.1. Kondisi Tajuk

Kondisi tajuk pohon yang diukur adalah kerapatan tajuk (Cden–Crown Density) dan diameter tajuk (CdWd–Crown Diameter Width dan CD90–Crown Diameter at 900). Penilaian terhadap parameter tajuk kemudian menghasilkan nilai peringkat tajuk visual (VCR-Visual Crown Rating).

Secara umum LCR berubah perlahan dan berkurang dengan penambahan umur pohon, walaupun ada juga yang meningkat. Peningkatan kerapatan tegakan dapat mengurangi nilai LCR, sedangkan pembukaan suatu tegakan akan meningkatkan pertumbuhan yang berakibat pada peningkatan nilai LCR. Pengukuran tinggi tajuk harus dilakukan dengan hati-hati, terutama pada tegakan rapat, karena sulit membedakan tajuk pohon sasaran dengan yang lainnya. Pengukuran nilai LCR dilakukan dengan menggunakan magic card, dengan menggunakan kartu atau alat ini bisa langsung didapat nilai dari LCR sebagai berikut :

- a. Besar (3 – 4)
- b. Sedang (2 – 2.99)
- c. Kecil (1 - 1.99)

2.3.2. Biodiversitas

Biodiversitas mengacu pada jumlah tumbuhan bawah dan biota tanah yang ditemukan pada lokasi penelitian. Pengamatan indikator ini dilakukan pada mikroplot berbentuk lingkaran dengan jari-jari 2.07 m yang terletak pada arah 90°

dari titik pusat subplot dengan jarak 3.66 m. Data yang diamati yaitu semua jenis tumbuhan bawah dan jumlah dari masing-masing jenis tersebut.

Terdapat tiga tolak ukur yang digunakan pada indikator biodiversitas tumbuhan bawah, yaitu kekayaan jenis, kelimpahan jenis dan keragaman jenis. Penilaian biodiversitas didasarkan kondisi pemerataan jenis dengan menggunakan indeks pemerataan (Evenness Index) Pielou J' (Pielou 1969), dimana indeks ini mencakup penghitungan kekayaan jenis, maka akan di dapat:

- a. Banyak ($0.7 > 1$)
- b. Sedang ($0.40 - \leq 0.69$)
- c. Sedikit ($0 \leq 0.39$)

2.3.3. Kualitas Tapak

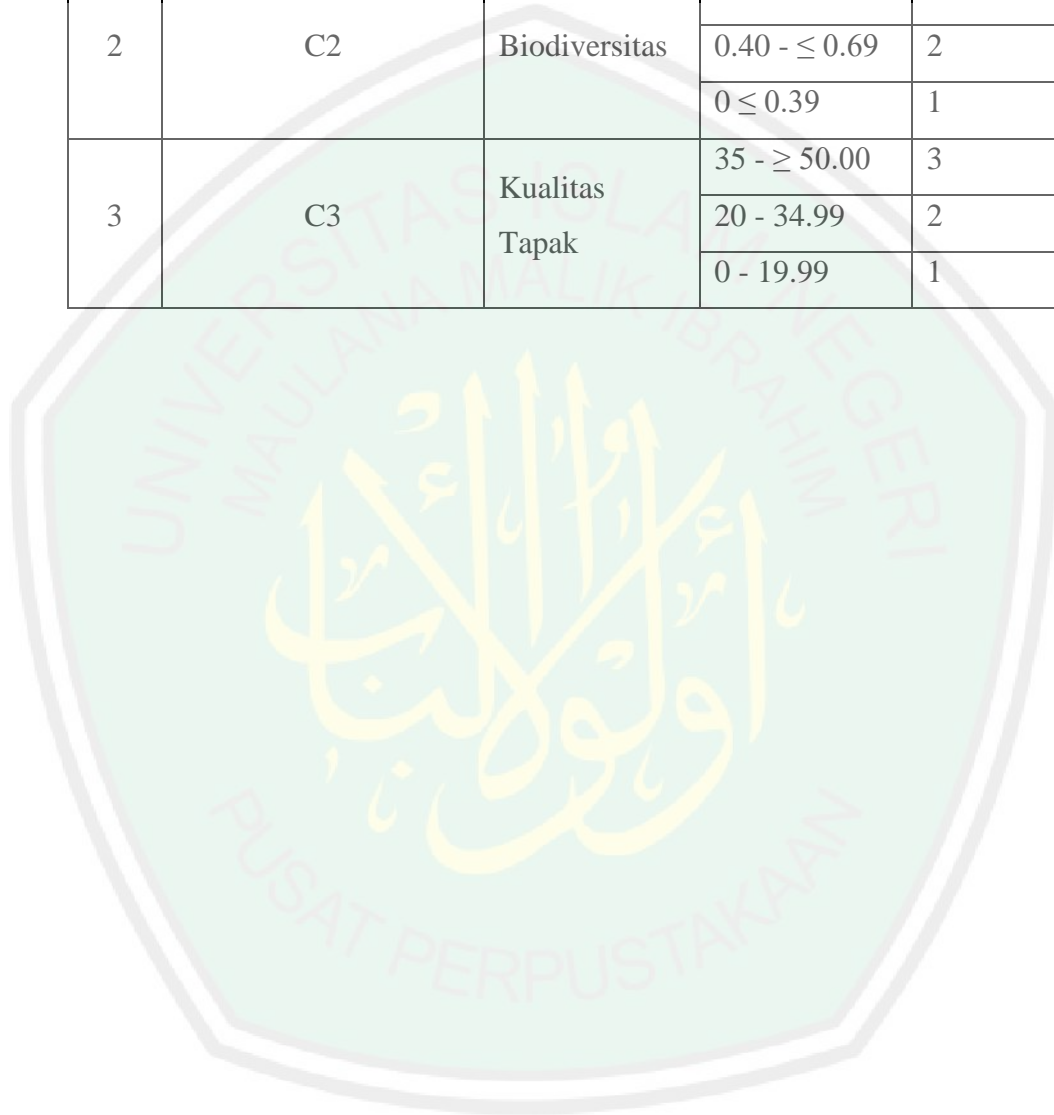
Penilaian kualitas tapak dapat diwakili oleh nilai kapasitas tukar kation (KTK) dan nilai pH tanah. Pada satu klaster diambil tiga titik untuk pengambilan contoh tanah. Titik sampel tanah berbentuk lingkaran berdiameter 16 cm dengan kedalaman 10 cm. Sampel tanah yang didapat pada setiap titik dikompositkan, sehingga setiap klaster plot mempunyai satu sampel tanah.

Nilai skor kualitas tapak pada setiap klaster plot berdasarkan nilai KTK sebagai berikut:

- a. Tinggi ($35 - \geq 50.00$)
- b. Sedang ($20 - 34.99$)
- c. Rendah ($0 - 19.99$)

Tabel 2.1 Tabel Skoring Kriteria

No	Kreteria	Keterangan	Penilaian	Nilai Preference
1	C1	Kondisi tajuk	3 – 4	3
			2 – 2.99	2
			1 - 1.99	1
2	C2	Biodiversitas	$0.7 > 1$	3
			$0.40 - \leq 0.69$	2
			$0 \leq 0.39$	1
3	C3	Kualitas Tapak	$35 - \geq 50.00$	3
			20 - 34.99	2
			0 - 19.99	1



BAB III

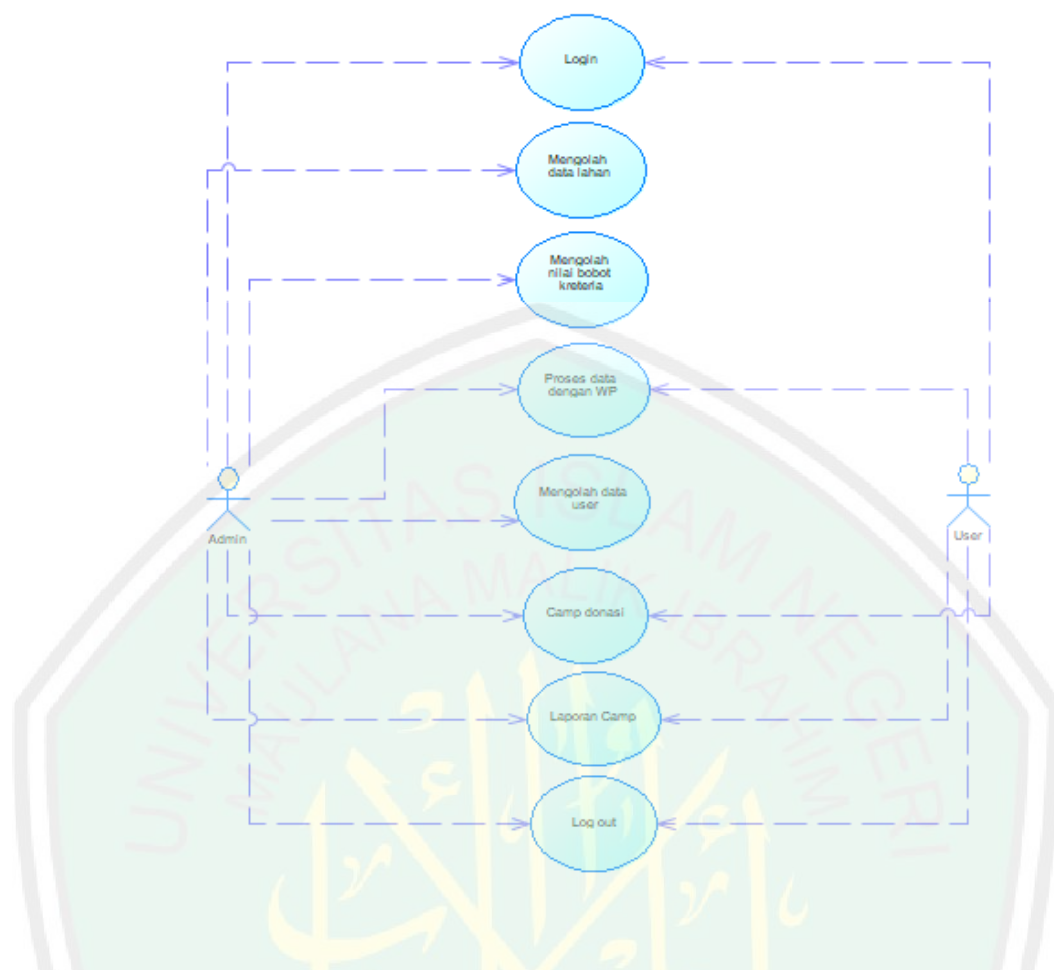
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Desain Sistem

3.1.1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah peringkat tertinggi dari fungsionalitas yang dimiliki sistem, dengan memberi gambaran bagaimana seseorang menggunakan atau memanfaatkan sistem. Use case diagram menampilkan spesifikasi fungsional yang diharapkan dari sistem perangkat lunak yang kelak akan dikembangkan. Use case diagram sangat penting dimanfaatkan untuk menangkap seluruh kebutuhan dan harapan pengguna (user needs and expectation).

Dalam aplikasi ini, admin berfungsi untuk mengatur data pelamar, daftar lowongan, detail lowongan, bobot kriteria, penilaian, simpan hasil seleksi pelamar dan simpan data pelamar yang lulus. Admin dapat menambah, mengupdate serta mengdelete data di dalamnya.



Gambar 3.1 Use Case Diagram Sistem

Dengan use case diagram ini dapat diketahui proses yang terjadi pada sistem, seperti gambar 3.1 diatas, dan penjelasan detail use case diagram ini dapat diketahui pada tabel 3.2 dan 3.3.

Tabel 3.1 Pendefinisian Aktor Use Case

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin	Admin adalah orang yang bertugas dan memiliki hak akses untuk melakukan operasi pengelolaan data lahan.
2	User	User adalah orang yang diperbolehkan menggunakan

		aplikasi client sesuai dengan hak aksesnya.
--	--	---

Tabel 3.2 Pendefinisian Use Case

No	Aktor	Deskripsi
1	Login	Berfungsi untuk verifikasi login baik sebagai admin atau user
2	Mengolah data lahan	Berfungsi untuk melakukan tambah, edit, dan hapus data-data lahan
3	Mengolah bobot	Berfungsi untuk melakukan edit bobot pada masing-masing kriteria
4	Mengolah data User	Berfungsi untuk melakukan tambah, edit, hapus data-data User
5	Mengolah Camp	Berfungsi untuk melakukan edit Camp donasi
6	Melihat Laporan Camp	Berfungsi untuk melihat rekap laporn camp donasi

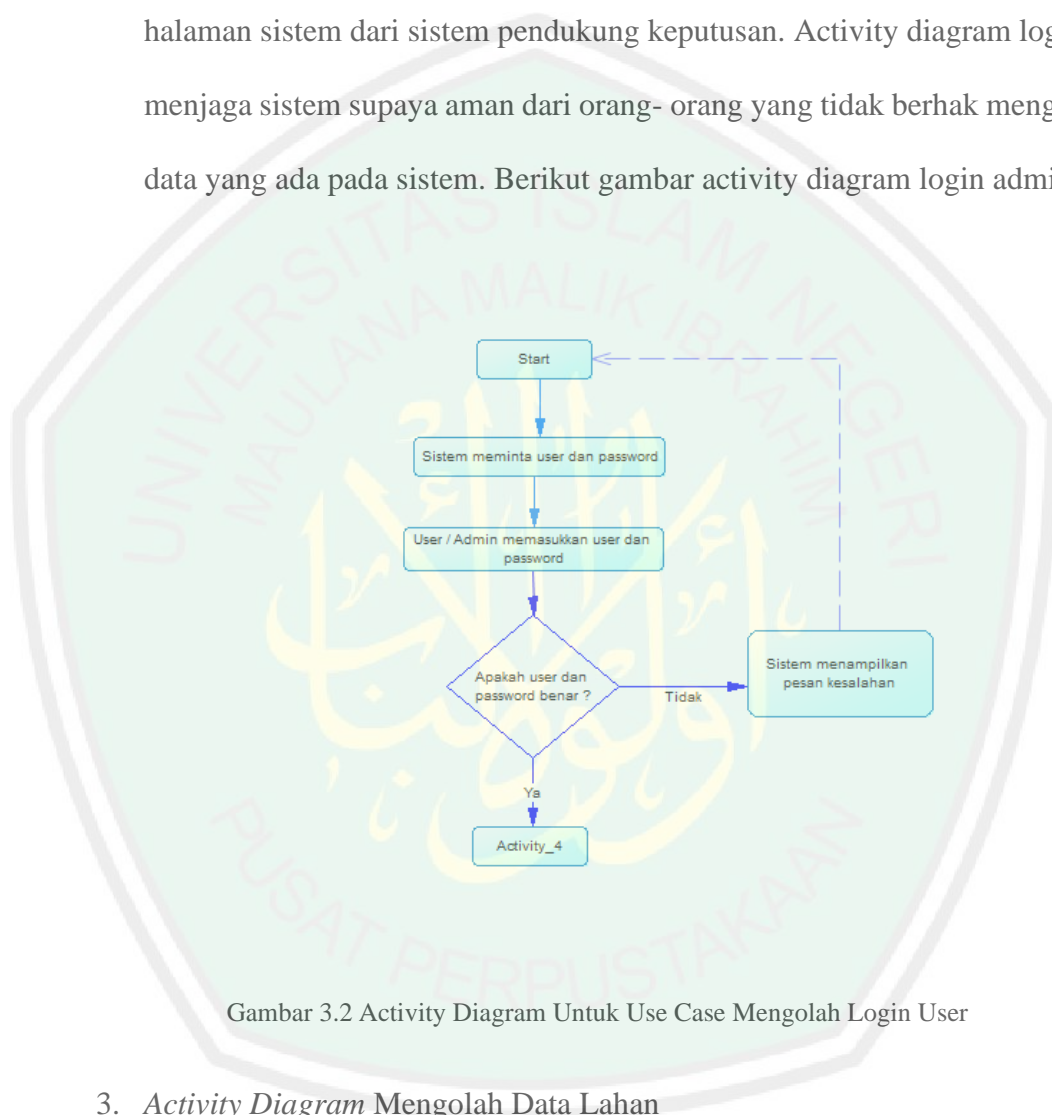
3.1.2. Activity diagram

Activity diagram merupakan suatu bentuk *flow diagram* yang memodelkan alur kerja (workflow) sebuah urutan aktifitas sebuah proses sistem. Diagram ini sangat mirip dengan flowchart, sehingga dapat dimodelkan sebuah alur kerja dari sebuah aktifitas lainnya ke dalam keadaan sesaat. Activity diagram juga sangat berguna untuk menjelaskan bagaimana perilaku dalam berbagai use case

berinteraksi. Berkaitan dengan use case diagram, maka terdapat beberapa activity diagram yang dapat digambarkan, yaitu:

2. Activity Diagram Login

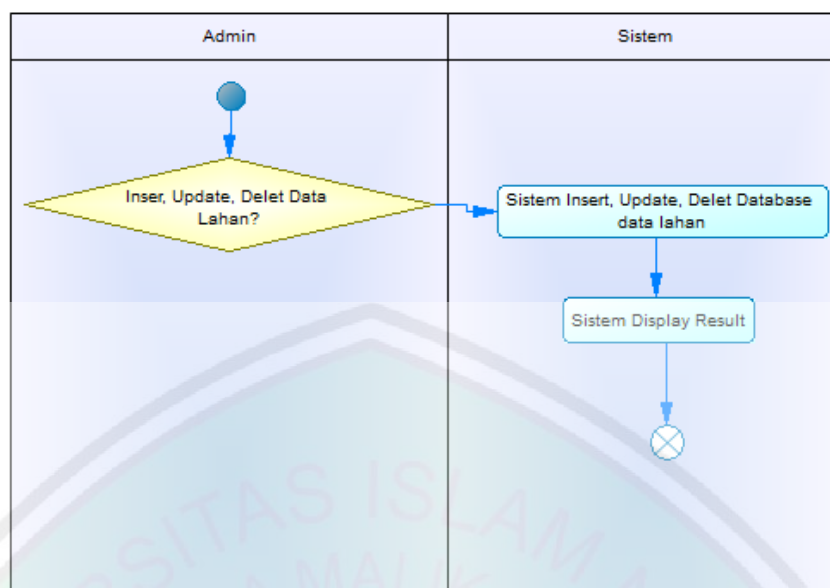
Activity diagram login ini merupakan alur kerja admin untuk masuk ke halaman sistem dari sistem pendukung keputusan. Activity diagram login ini menjaga sistem supaya aman dari orang-orang yang tidak berhak mengakses data yang ada pada sistem. Berikut gambar activity diagram login admin:



Gambar 3.2 Activity Diagram Untuk Use Case Mengolah Login User

3. Activity Diagram Mengolah Data Lahan

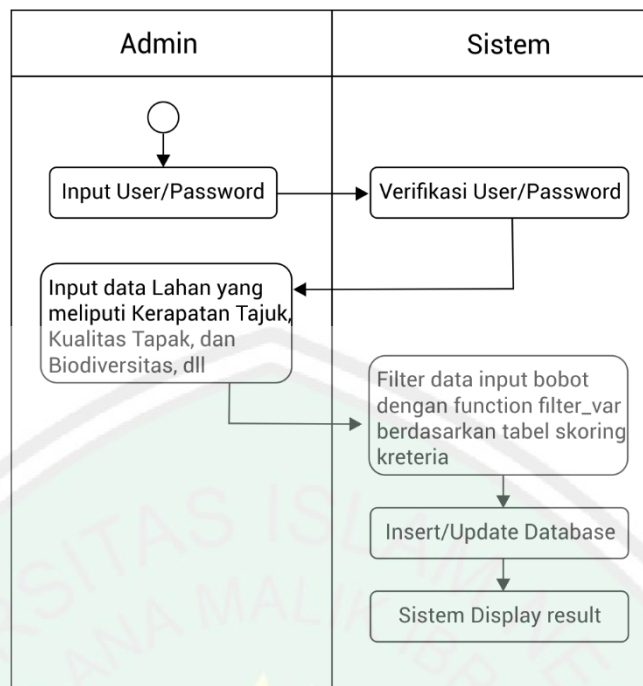
Activity diagram mengolah data lahan ini digunakan untuk mengetahui alur tambah, edit dan hapus data lahan. Berikut ini gambar *activity diagram* untuk *use case* mengolah data lahan :



Gambar 3.3 Activity Diagram Untuk Use Case Mengolah Data Lahan

4. *Activity Diagram* Mengolah Bobot atau Kreteria

Activity diagram mengolah data bobot atau kreteria digunakan untuk mengolah konfigurasi bobot kreteria yang diperlukan dalam perhitungan menggunakan metode *Weight Product* (WP). Berikut ini gambar *activity diagram* untuk *use case* mengolah data bobot :



Gambar 3.4 Activity Diagram Untuk Mengolah Bobot

5. *Activity Diagram* Mengolah Data User
6. *Activity Diagram* Proses data dengan metode Weight Product

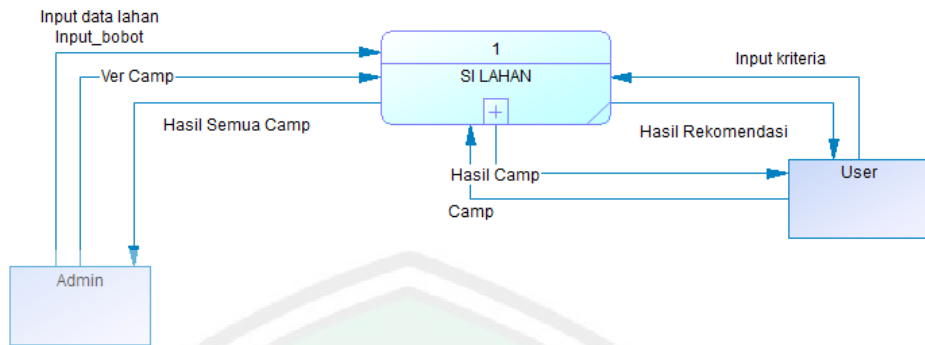
3.1.3. Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram (DFD) adalah suatu network yang menggambarkan suatu sistem automat/komputerisasi, manualisasi atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya (Sutabri, 2003). Adapun simbol dan keterangannya adalah sebagai berikut:

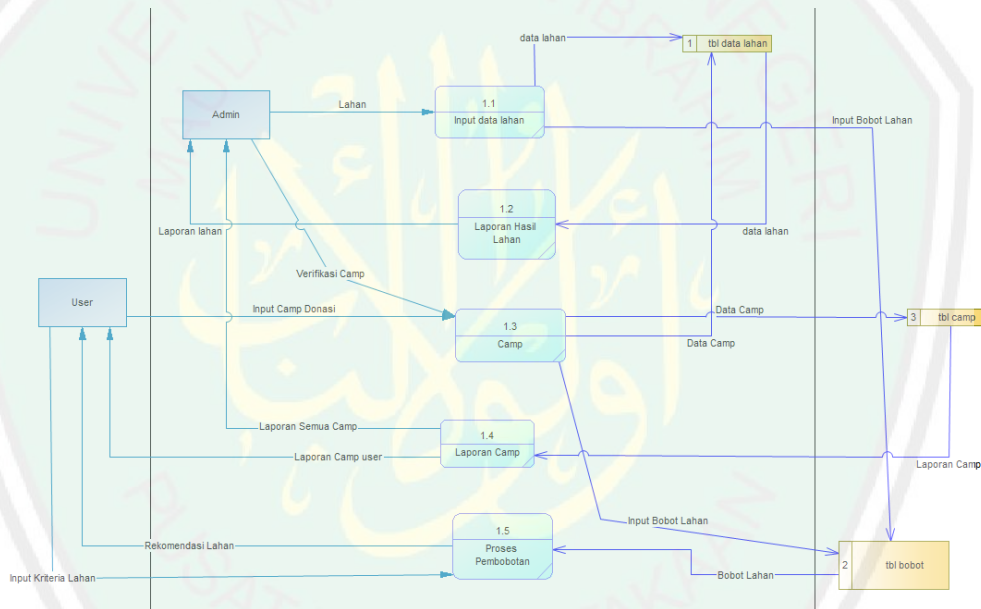
Tabel 3.3 Penjelasan Simbol Dan Fungsi DFD

No	Simbol	Keterangan Fungsi
1.	<p>Entitas</p> 	<i>External entity</i> /Entitas luar/terminator. Simbol ini menunjukkan orang, organisasi atau sistem yang berada di luar sistem tetapi berinteraksi dengan sistem.
2.	<p>Arus Data</p> 	<i>Data flow</i> diberi simbol panah. Simbol ini menunjukkan satu data tunggal atau kumpulan logis suatu data, selalu diawali atau diakhiri pada suatu proses.
3.	<p>Proses</p> 	Proses ini disimbolkan dengan lingkaran. Proses adalah aktivitas atau fungsi yang dilakukan untuk alasan bisnis yang spesifik, biasa berupa manual maupun terkomputerisasi.
4.	<p>Data Store</p> 	<i>Data store</i> adalah kumpulan data yang disimpan dengan cara tertentu. Data yang mengalir disimpan dalam data <i>store</i> . Aliran data di <i>update</i> atau ditambahkan ke data <i>store</i> .

Data flow diagram (DFD) pada program Implementasi Metode Weighted Product (WP) Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Identifikasi Lahan Gundul untuk Donasi Reboisasi di Kalimantan Utara adalah sebagai berikut:



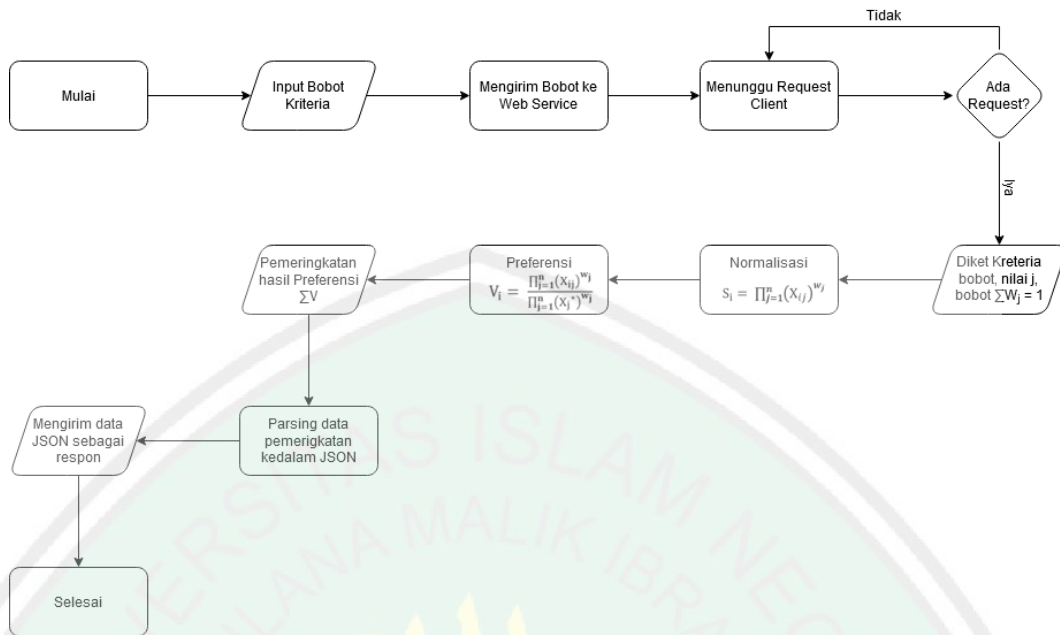
Gambar 3.5 DFD Level 0 SPK Identifikasi Lahan



Gambar 3.6 DFD Level 1 SPK Identifikasi Lahan

3.1.4. Blog Diagram

Analisa sistem secara blok diagram untuk proses identifikasi lahan dengan metode Weighted Product (WP) dapat dilihat pada gambar 3.17:



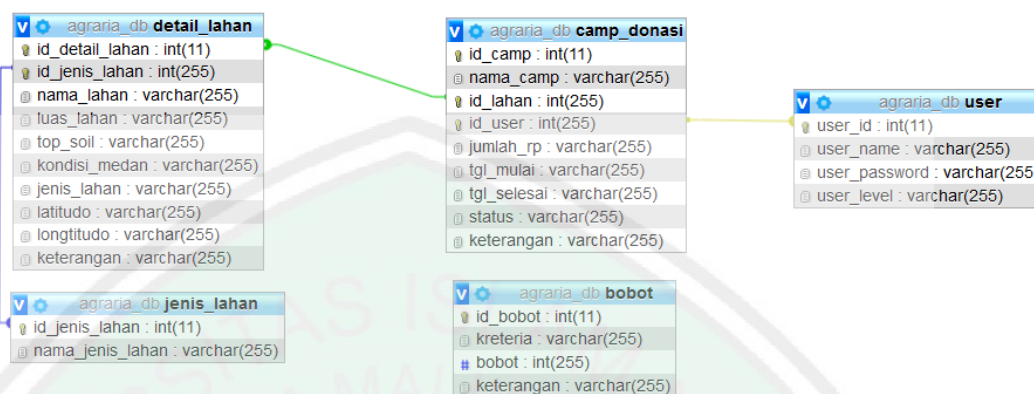
Gambar 3.7 Blok diagram proses identifikasi lahan gundul dengan metode Weight Product (WP)

Pada blok diagram, dimulai dengan pendefinisian bobot yang telah ditentukan kemudian disimpan ke dalam database lalu admin menginput data detail lahan, kemudian input nilai parameter dari user. Lahan-lahan yang keluar merupakan alternatif (A_j). Lalu sistem akan otomatis menyeleksi lahan-lahan sesuai prioritas kriteria. Kemudian dilanjutkan dengan normalisasi berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh nilai vektor S . Hasil akhir yang diperoleh yaitu threshold calon lahan yang sesuai dengan yang dibutuhkan user. Hasil seleksi disimpan ke database.

3.1.5. Spesifikasi Database

Rancangan kode pembuatan desain sistem dari aplikasi ini dapat dibuat tabel-tabel database yang akan dikelola dan digunakan untuk menjalankan aplikasi ini. Database yang digunakan dalam penelitian ini adalah MySQL dengan file database

nya “agraria_db”. Berikut ini nama-nama tabel yang digunakan beserta field-field yang terdapat pada masing-masing tabel:



Gambar 3.8 Desain Database

3.2 Perancangan dan Implementasi Algoritma *Weighted Product*

3.2.1 Perancangan

Berikut ini merupakan langkah-langkah proses yang terjadi beserta contoh perhitungannya:

1. Aplikasi client menampilkan pilihan-pilihan kriteria terkait lahan gundul yang secara tidak langsung itu merupakan tahapan untuk memperoleh nilai preferensi user, dimana nilai preferensi tersebut akan digunakan dalam perhitungan metode.
2. Aplikasi client mengirimkan nilai preferensi berupa kriteria Ci yang diinputkan oleh user yang akan dikirimkan ke server. Kriteria merupakan variabel pada penelitian Venalia Widjaja (Venalia, 2010) dengan nilai preferensi yang diambil melalui kuesioner, serta ada penambahan nilai preferensi jarak yang digunakan untuk penentuan lokasi lahan gundul

terdekat. Adapun kriteria yang digunakan beserta nilai preferensi ditampilkan pada Tabel 3.1.

Kriteria yang digunakan pada identifikasi lahan gundul adalah sebagai berikut:

1. Kondisi Tajuk

Kondisi tajuk pohon yang diukur adalah kerapatan tajuk (Cden–Crown Density) dan diameter tajuk (CdWd–Crown Diameter Width dan CD90–Crown Diameter at 900). Penilaian terhadap parameter tajuk kemudian menghasilkan nilai peringkat tajuk visual (VCR-Visual Crown Rating).

Secara umum LCR berubah perlahan dan berkurang dengan penambahan umur pohon, walaupun ada juga yang meningkat. Peningkatan kerapatan tegakan dapat mengurangi nilai LCR, sedangkan pembukaan suatu tegakan akan meningkatkan pertumbuhan yang berakibat pada peningkatan nilai LCR. Pengukuran tinggi tajuk harus dilakukan dengan hati-hati, terutama pada tegakan rapat, karena sulit membedakan tajuk pohon sasaran dengan yang lainnya. Pengukuran nilai LCR dilakukan dengan menggunakan magic card, dengan menggunakan kartu atau alat ini bisa langsung didapat nilai dari LCR sebagai berikut :

- a. Besar (3 – 4)
- b. Sedang (2 – 2.99)
- c. Kecil (1 - 1.99)

2. Biodiversitas

Biodiversitas mengacu pada jumlah tumbuhan bawah dan biota tanah yang ditemukan pada lokasi penelitian. Pengamatan indikator ini dilakukan pada mikroplot berbentuk lingkaran dengan jari-jari 2.07 m yang terletak pada arah 90° dari titik pusat subplot dengan jarak 3.66 m. Data yang diamati yaitu semua jenis tumbuhan bawah dan jumlah dari masing-masing jenis tersebut. Terdapat tiga tolak ukur yang digunakan pada indikator biodiversitas tumbuhan bawah, yaitu kekayaan jenis, kelimpahan jenis dan keragaman jenis. Penilaian biodiversitas didasarkan kondisi pemerataan jenis dengan menggunakan indeks pemerataan (Evenness Index) Pielou J' (Pielou 1969), dimana indeks ini mencakup penghitungan kekayaan jenis, maka akan di dapat:

- a. Banyak ($0.7 > 1$)
- b. Sedang ($0.40 - \leq 0.69$)
- c. Sedikit ($0 \leq 0.39$)

3. Kualitas Tapak

Penilaian kualitas tapak dapat diwakili oleh nilai kapasitas tukar kation (KTK) dan nilai pH tanah. Pada satu klaster diambil tiga titik untuk pengambilan contoh tanah. Titik sampel tanah berbentuk lingkaran berdiameter 16 cm dengan kedalaman 10 cm. Sampel tanah yang didapat pada setiap titik dikompositkan, sehingga setiap klaster plot mempunyai satu sampel tanah.

Nilai skor kualitas tapak pada setiap klaster plot berdasarkan nilai KTK sebagai berikut:

- a. Tinggi (35 - \geq 50.00)
- b. Sedang (20 - 34.99)
- c. Rendah (0 - 19.99)

Sebagai tambahan jika user memilih untuk melewati pertanyaan, maka nilai diambil berdasarkan nilai preferensi default seperti pada tabel 3.1.

Tabel 3.4 Tabel Skoring Kriteria

No	Kreteria	Keterangan	Penilaian	Nilai Preference
1	C1	Kondisi tajuk	3 – 4	3
			2 – 2.99	2
			1 - 1.99	1
2	C2	Biodiversitas	$0.7 > 1$	3
			$0.40 - \leq 0.69$	2
			$0 \leq 0.39$	1
3	C3	Kualitas Tapak	35 - \geq 50.00	3
			20 - 34.99	2
			0 - 19.99	1

1. Melakukan perbaikan bobot
2. Menghitung vektor S, dimana data yang ada akan dikalikan tetapi sebelumnya dilakukan pemangkatan dengan bobot dari masing-masing kriteria. Setelah masing-masing vektor S didapat nilainya, langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh S untuk menghitung vektor V.
3. Melakukan perbandingan Hasil Vektor V untuk mendapatkan rekomendasi.
4. Sebagai contoh user memasukkan nilai preferensi default yang dapat dilihat pada table 3.5 sebagai berikut:

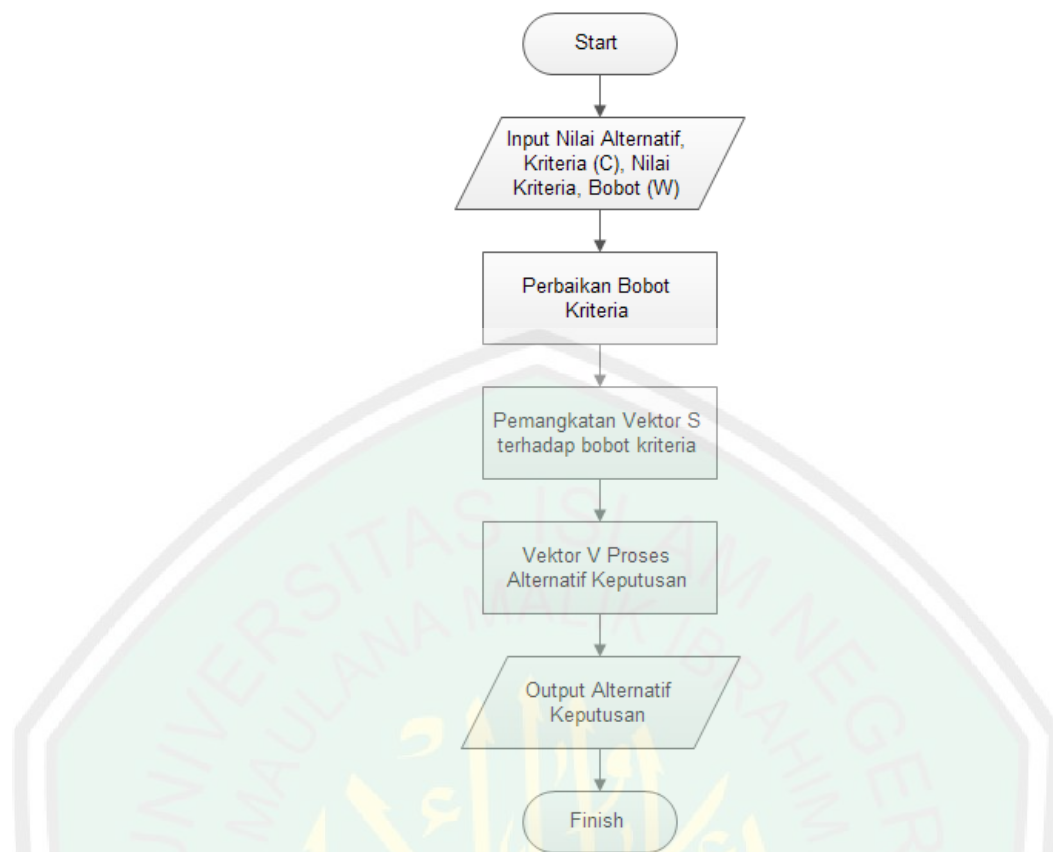
Tabel 3.5 Tabel Input Nilai Preferensi Dari User

Kriteria	Pilihan	Nilai Preferensi
Kondisi Tajuk	Besar	3
Biodiversitas	Banyak	3
Kualitas Tapak	Tinggi	3

Setelah melakukan analisis kebutuhan dan perancangan, tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Pada tahap implementasi, terdapat beberapa proses seperti menentukan batasan implementasi, implementasi basis data, implementasi algoritma *weighted product*, dan implementasi *interface*. Implementasi sistem dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *mobile android*.

3.2.2 Implementasi Algoritma *Weighted Product*

Proses menggunakan metode *weighted product* yang digunakan untuk perankingan alternatif yang pertama dilakukan menginput nilai alternatif kemudian akan diproses bobot kriterianya, pemangkatan vektor sehingga mendapatkan hasil output alternatif keputusan. Untuk lebih jelasnya proses algoritma metode *weighted product* dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.9 Algoritma Metode Weighted Product

Keterangan:

Langkah-langkah atau prosedur dan contoh kasus pengambilan keputusan dengan menggunakan metode WP. Secara umum, prosedur WPM mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Savitha *dkk.*, 2011):

- a. Menentukan kriteria yang akan digunakan sebagai parameter penilaian.
- b. Melakukan perhitungan nilai relatif bobot awal (W_j). Nilai bobot awal (W_0) digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria.

Nilai bobot awal (W_0) dinormalisasi menggunakan rumus 1 sehingga total nilai relatif bobot awal $\sum W_j = 1$.

$$W_j = \frac{W_0}{\sum W_0} \quad (\text{III.1})$$

- c. Melakukan perhitungan nilai preferensi untuk setiap alternatif A_i (vektor S). Perhitungan nilai preferensi untuk alternatif A_i diawali dengan memberikan nilai rating kinerja perumahan ke- i terhadap kriteria ke j (x_{ij}). Setelah masing-masing kandidat perumahan diberi nilai rating kinerja, nilai ini akan dipangkatkan dengan nilai relatif bobot yang telah dihitung sebelumnya (w_j). w_j akan bernilai positif untuk atribut *benefit* (keuntungan) dan bernilai negatif untuk atribut *cost* (biaya). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif A_i (vektor S) adalah rumus 2.

$$S_i = \prod_{j=1}^n (X_{ij})^{w_j} \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (\text{III.2})$$

Dimana:

S : Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor S

X : Nilai kriteria

W : Bobot kriteria

j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

- d. Melakukan perhitungan nilai preferensi relatif dari setiap alternatif menggunakan rumus 3.

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_{j^*})^{w_j}} \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (\text{III.3})$$

dimana,

V : Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vector V

X : Nilai kriteria

W : Bobot kriteria/subkriteria

j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

- e. Membagi nilai V bagi setiap alternatif dengan nilai standar ($V(A^*)$) yang menghasilkan R. Ditemukan urutan alternatif terbaik yang akan menjadi keputusan.

Berikut adalah contoh perhitungan untuk rekomendasi identifikasi lahan gundul. Contoh perhitungan manual WP untuk rekomendasi identifikasi lahan gundul. Kriteria yang dihitung adalah: luas lahan, banyak bibit, lama lahan gundul, dan jarak. Nilai pada masing-masing kriteria bernilai default atau sama dengan 3.

1. Kriteria penilaian yang digunakan sebagai acuan adalah:

Tabel 3.6 Tabel Kriteria Penilaian

No	Variabel Kriteria	Kriteria	Nilai	Bobot
1	Kondisi Tajuk	C1	3	0.33
2	Biodiversitas	C2	3	0.33
3	Kualitas Tapak	C3	3	0.33

2. Pengambilan keputusan memberikan bobot preferensi sebagai berikut :

$$W = 3 + 3 + 3, \text{ Jumlah} = 9$$

3. Sebelumnya dilakukan perbaikan bobot terlebih dahulu maka pangkat diperoleh dari jumlah W dibagi masing – masing nilai kriteria yang sudah ditentukan, dan hasilnya adalah:

$$W1 = \frac{3}{9} = 0.33$$

$$W2 = \frac{3}{9} = 0.33$$

$$W_3 = \frac{3}{9} = 0.33$$

$$\sum W = 0.33 + 0.33 + 0.33 = 1 \quad (\text{III.4})$$

Selanjutnya menghitung vector s, dimana data-data akan dikalikan, tetapi sebelumnya dilakukan pemangkatan terlebih dahulu dengan bobot dari:

Tabel 3.7 Tabel Preferensi Kriteria

Alternatif Lahan	Kriteria		
	C1	C2	C3
Blok KR	5	5	1
Blok LI	5	3	1
Blok LK	5	1	4

Kemudian proses perhitungan Vektor S dihitung berdasarkan persamaan

$$S_i = \prod_{j=1}^n (X_{ij})^{w_j} \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ sebagai berikut:} \quad (\text{III.5})$$

$$S_1 (\text{Blok KR}) = (5^{0.33})(5^{0.33})(1^{0.33}) = 3,65$$

$$S_2 (\text{Blok LI}) = (5^{0.33})(3^{0.33})(1^{0.33}) = 2,97$$

$$S_3 (\text{Blok LK}) = (5^{0.33})(1^{0.33})(4^{0.33}) = 3,3$$

Setelah nilai vector s didapat, maka selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh Vektor S untuk menghitung Vektor V. Vektor V dihitung berdasarkan persamaan

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n (X_{ij})^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)^{w_j}} \cdot \text{Perhitungannya sebagai berikut:} \quad (\text{III.6})$$

$$V_1 (\text{Blok SP 1}) = \frac{3,65}{3,65 + 2,97 + 3,3} = 0.36795$$

$$V_2 (\text{Blok SP 2}) = \frac{2,97}{3,65 + 2,97 + 3,3} = 0,29939$$

$$V3 (\text{Blok SP 3}) = \frac{3,3}{3,65 + 2,97 + 3,3} = 0,33266$$

Berdasarkan hasil perhitungan manual metode WP dapat diketahui bahwa nilai V paling tertinggi adalah V1 Blok SP 3 dengan nilai = 0.48173 Sehingga rekomendasi lahan gundul yang terbaik dari hasil perhitungan manual adalah Blok SP 3.

3.3 Desain Interface

1. Tampilan *Splash Screen*

Activity ini merupakan tampilan yang paling awal muncul saat menjalankan aplikasi. Tampilan sederhana berupa activity dengan background image dan di tambah dengan progresbra.



Gambar 3.10 Tampilan Splash Screen

2. Tampilan Home Utama/Main Activity



Gambar 3.11 Tampilan Home Utama

3. Tampilan *Form* Pengambilan Nilai Preferensi

Activity ini merupakan tampilan input nilai preferensi user lewat pertanyaan yang nantinya dikonversi menjadi nilai bobot w . Setiap pertanyaan ditampilkan dalam text view dan jawaban diinputkan lewat spinner.



Gambar 3.12 Tampilan Form Pengambilan Nilai Preferensi

4. Tampilan Hasil Perangkingan

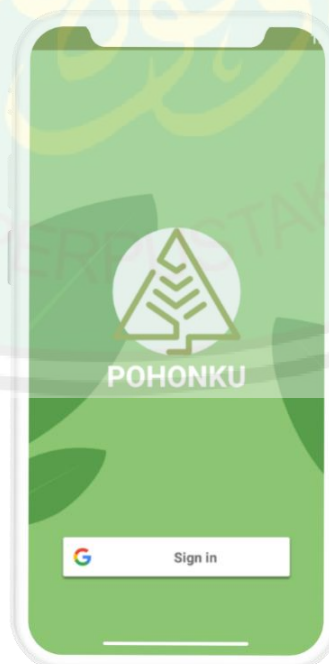
Activity ini merupakan tampilan hasil perangkingan alternatif solusi menggunakan *Weighted Product*. Alternatif solusi ditampilkan dalam listview yang didalamnya terdiri dari sebuah image view lahan gundul, text view nama lahan gundul dan sebuah text view skor yang didapat.



Gambar 3.13 Tampilan Hasil Perangkingan

5. Tampilan Halaman Login Administrator

Tampilan ini merupakan tampilan pada application android untuk administrator. Halaman Login merupakan tampilan paling awal aplikasi. Authentication menggunakan Google Auth.



Gambar 3.14 Tampilan Halaman Login Administrator

6. Tampilan Tambah Data

Halaman tambah data merupakan tampilan aksi tambah data yang dilakukan administrator. Tambah data terdiri dari input teks tertentu sesuai modul yang akan ditambahkan data.



Gambar 3.15 Tampilan Halaman Tambah Data

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas terkait pengujian metode yang digunakan dalam membangun aplikasi yang telah dibuat serta implementasi metode *Weighted Product* (WP). Sedangkan tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah metode yang dipilih cocok dan bisa digunakan dalam pembuatan aplikasi identifikasi lahan gundul di Kalimantan Utara.

4.1. Uji Coba

Pada tahap uji coba ini akan dijelaskan hal-hal yang berkaitan terhadap proses uji coba yaitu peralatan yang digunakan dan juga data-data yang digunakan untuk melakukan uji coba dalam penelitian ini. Adapun langkah-langkah uji coba adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan hasil rekomendasi sistem pada aplikasi dengan data real.
2. Menyebarkan kuisioner aspek usability terhadap 20 orang/responden untuk memberikan penilaian sebagai user.
3. Rekapitulasi terhadap 20 kuisioner terkait hasil penilaian user.

4.1.1. Peralatan yang digunakan

Berikut keterangan spesifikasi *hardware* dan *software* yang digunakan sebelum diimplementasikan, yaitu:

4.1.1.1. Hardware

Hardware atau perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan aplikasi identifikasi lahan gundul dan pengujian metode tersebut adalah sebagai berikut:

- a. *Processor* : Intel(R) Core(TM) i5-7200U
- b. *Memory* : 12.00 GB
- c. *Type system* : 64-bit *Operating System*

4.1.1.2. Software

Software atau perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan aplikasi identifikasi lahan gundul dan pengujian metode adalah sebagai berikut:

- a. *Operating System* : Windows 10 Pro
- b. *Development Application* : Andorid Studio
Visual Studio Code
Xampp
Postman



4.1.2. Data Uji Coba

Data uji coba yang digunakan pada penelitian ini adalah data lahan di Dinas Kehutanan Kalimantan Utara periode 2015-2020 yang diambil pada senin, february 2019 berisi informasi dari setiap lahan. Adapun data lahan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Uji Lahan

No	Nama Lahan	Kordinat	Kondisi Tajuk	Biodiversitas	Kualitas Tapak
1	TTP_LHN_2_1	1.229987,115.291074	1,16	0,51	10,77
2	TTP_LHN_2_2	1.307030,115.484406	1,43	0,34	25,1
3	TTP_LHN_1_3	2.642351,117.717974	2,68	0,9	34,62
4	TTP_LHN_1_4	2.633616,116.790794	3,47	0,8	9,46
5	TTP_LHN_1_5	2.695385,117.533791	2,37	0,44	6,5
6	LK_LHN_3_6	3.949444,117.538152	2,38	0,11	30,74
7	LK_LHN_3_7	3.925471,117.619766	2,34	0,43	34,25
8	LK_LHN_4_8	3.558216,117.428449	1,06	0,69	27,13
9	LK_LHN_4_9	3.558475,117.478479	3,51	0,28	32,2

10	LK_LHN_5_10	3.340860,117.593455	1,54	0,18	18,11
11	TTP_LHN_1_11	3.082493,117.223030	1,63	0,04	6,65
12	TTP_LHN_2_12	3.191378,116.468707	2,51	0,19	45,24
13	TTP_LHN_1_13	3.236447,117.139402	3,98	0,53	49,57
14	TTP_LHN_1_14	3.242466,117.138965	3,9	0,2	44,94
15	TTP_LHN_2_15	3.245953,116.079306	3,44	0,29	32,06
16	TTP_LHN_2_16	3.249342,116.540431	1,2	0,25	46,73
17	TTP_LHN_2_17	3.251598,116.543725	2,9	0,06	1,82
18	TTP_LHN_2_18	3.252998,116.068874	1,9	0,92	27,82
19	TTP_LHN_1_19	3.294088,117.102484	3,09	0,15	45,76
20	TTP_LHN_2_20	3.345722,116.562226	2,12	0,27	1,19
21	TTP_LHN_6_1	3.285917,117.615479	3.08	1.43	1.22

22	TTP_LHN_6_2	3.351363,117.579642	2.57	3.21	3.31
23	TTP_LHN_6_3	3.420896,117.626921	1.25	1.14	2.27
24	TTP_LHN_6_4	3.419738,117.610307	2.43	1.66	1.19
25	TTP_LHN_6_5	3.405512,117.521795	3.57	2.13	2.88
26	TTP_LHN_6_6	3.974195,117.660257	3.59	2.24	1.08
27	TTP_LHN_6_7	3.980360,117.696649	3.64	1.33	3.61
28	TTP_LHN_6_8	4.045793,117.745185	3.01	1.94	3.32
29	TTP_LHN_6_9	4.046370,117.672581	2.29	3.99	2.60
30	TTP_LHN_6_10	4.092843,117.798914	1.72	2.64	1.72
31	TTP_LHN_6_11	4.189048,117.799287	3.94	1.94	1.71
32	TTP_LHN_6_12	4.042800,117.711073	3.14	1.36	3.50
33	TTP_LHN_6_13	4.051226,117.660938	2.86	2.69	3.37
34	TTP_LHN_6_14	4.097840,117.622886	2.54	1.70	2.48
35	TTP_LHN_6_15	3.984677,117.727336	1.67	3.17	1.24

36	TTP_LHN_6_16	4.026554,117.597398	1.86	3.60	3.17
37	TTP_LHN_6_17	4.062946,117.595149	3.57	3.97	3.17
38	TTP_LHN_6_18	4.081390,117.585654	2.17	1.38	2.15
39	TTP_LHN_6_19	2.914686,117.128340	2.63	3.70	3.88
40	TTP_LHN_6_20	2.908919,116.869666	2.77	2.17	1.88
41	TTP_LHN_6_21	2.942941,117.005932	2.96	2.79	3.36

Data tersebut diberikan nilai yang kemudian di hitung kembali dengan nilai bobot untuk menentukan nilai ranking dari semua data lahan sehingga nantinya muncul daftar urutan rekomendasi lahan kritis dengan ranking kriteria terbaik berdasarkan daftar lahan yang dipilih oleh *user*.

4.2. Hasil Uji Coba Sistem

Uji coba sistem dilakukan dengan membandingkan hasil perankingan yang dilakukan oleh sistem dengan hasil perankingan dengan data *real* atau data yang sudah ada. Dari setiap perhitungan yang ada, dilakukan proses *input* nilai preferensi dengan kemungkinan yang ada. Dari setiap perhitungan, hanya dipilih alternatif dengan ranking tertinggi kemudian dibandingkan tingkat kesesuaiannya. Data hasil ujicoba ini juga dikirimkan kepada Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Utara dan dinyatakan layak.

Kota Malang, Jawa Timur 65144, Indonesia dengan latitude : - 7.9517844, dan longitude : 112.605264. Adapun hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Sistem

No.	Kriteria			Alternatif		Keterangan
	Kondisi Tajuk	Biodiversitas	Kualitas Tapak	WP	REAL	
1	1	1	1	TTP_LHN_2_8	TTP_LHN_2_8	Sesuai
2	1	2	3	TTP_LHN_2_1	TTP_LHN_2_1	Sesuai
3	2	2	3	TTP_LHN_2_4	TTP_LHN_2_4	Sesuai
4	2	2	2	TTP_LHN_2_20	TTP_LHN_2_20	Sesuai
5	3	1	3	LK_LHN_5_10	TTP_LHN_1_4	Tidak Sesuai
6	1	1	3	TTP_LHN_1_19	TTP_LHN_1_19	Sesuai

7	3	3	3	TTP_LHN_1_4	TTP_LHN_1_4	Sesuai
8	1	2	2	LK_LHN_3_7	TTP_LHN_2_15	Tidak Sesuai
9	1	1	2	TTP_LHN_2_2	TTP_LHN_2_2	Sesuai
10	2	1	2	TTP_LHN_2_18	TTP_LHN_2_18	Sesuai
11	1	3	3	TTP_LHN_6_1	TTP_LHN_6_1	Sesuai
12	1	3	2	TTP_LHN_6_3	TTP_LHN_6_3	Sesuai
13	1	3	1	TTP_LHN_6_6	TTP_LHN_6_6	Sesuai
14	2	1	1	TTP_LHN_6_11	TTP_LHN_6_11	Sesuai
15	2	1	3	TTP_LHN_6_14	TTP_LHN_6_14	Sesuai
16	2	3	3	TTP_LHN_6_16	TTP_LHN_6_16	Sesuai
17	3	1	1	TTP_LHN_6_18	TTP_LHN_6_7	Tidak Sesuai
18	3	1	2	TTP_LHN_6_10	TTP_LHN_6_10	Sesuai
19	3	2	2	TTP_LHN_6_21	TTP_LHN_6_21	Sesuai
20	3	2	1	TTP_LHN_6_17	TTP_LHN_6_17	Sesuai
21	3	3	1	TTP_LHN_6_20	TTP_LHN_6_20	Sesuai

Pada tabel 4.2 tergambar bahwa hasil tingkat akurasi perbandingan dari 20 percobaan, 18 sesuai dan 2 tidak sesuai. Digolongkan dalam kategori sesuai dikarenakan 4 data inputan preferensi pada sistem sama dengan data real/data primer, yang tidak sesuai dikarenakan 4 data inputan preferensi ada yang berbeda dengan data real. Data yang tidak sesuai seperti berikut:

1. Percobaan ke 5 dengan inputan luas, tipis, dan tebal dihasilkan dalam sistem sebagai LK_LHN_5_10 dan pada data real sebagai TTP_LHN_1_4.
2. Percobaan ke 8 dengan inputan sempit, sedang, dan sedang dihasilkan dalam sistem sebagai LK_LHN_3_7 dan pada data real sebagai TTP_LHN_2_15

4.3. Confusion Matriks

Confusion matrix yang disebut juga matrik klasifikasi atau suatu alat yang memiliki fungsi untuk melakukan analisis prediksi benar dan tidak benarnya oleh model klasifikasi yang berbeda (Prastyo, 2012).

Dengan confusion matrix dapat dianalisa seberapa baik classifier dapat mengenali record dari kelas-kelas yang berbeda. Tabel confusion matrix ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3 *Confusion Matrix*

		Prediksi	
		Positif	Negatif
Aktual	Negatif	TP	FN
	Positif	FP	TN

Dengan keterangan sebagai berikut:

1. TP (True Positive) merupakan banyaknya data yang kelas aktualnya adalah kelas positif dengan kelas prediksinya merupakan kelas positif.
2. FN (False Negative) merupakan banyaknya data yang kelas aktualnya adalah kelas positif dengan kelas prediksinya merupakan kelas negatif.
3. FP (False Positive) merupakan banyaknya data yang kelas aktualnya adalah kelas negatif dengan kelas prediksinya merupakan kelas positif.
4. TN (True Negative) merupakan banyaknya data yang kelas aktualnya adalah kelas negatif dengan kelas prediksinya merupakan kelas negatif.

4.3.1. Accuracy

Akurasi merupakan metode pengujian berdasarkan tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual. Dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasikan secara benar maka dapat diketahui akurasi hasil prediksi. Persamaan akurasi seperti pada persamaan berikut.

$$\text{Accuracy} = \frac{N \text{ benar}}{N} \times 100\% \quad (\text{IV.1})$$

4.3.2. Precision

Precision merupakan metode pengujian dengan melakukan perbandingan jumlah informasi relevan yang didapatkan sistem dengan jumlah seluruh informasi yang diambil oleh sistem baik yang relevan maupun tidak. Persamaan presisi ditunjukkan pada persamaan berikut.

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (\text{IV.2})$$

4.3.3. Recall

Recall merupakan metode pengujian yang membandingkan jumlah informasi relevan yang didapatkan sistem dengan jumlah seluruh informasi relevan yang ada dalam koleksi informasi (baik yang diambil atau tidak diambil oleh sistem). Persamaan recall ditunjukkan pada persamaan berikut.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \quad (\text{IV.3})$$

4.3.4. F-Measure

F-measure merupakan salah satu perhitungan evaluasi dalam temu kembali informasi yang mengkombinasikan recall dan precision. Nilai recall dan precision pada suatu keadaan dapat memiliki bobot yang berbeda. Ukuran yang menampilkan

timbangan antara recall dan precision adalah F-measure yang merupakan bobot harmonic mean dari recall dan precision. Rumus F-measure sebagai berikut :

$$F\text{-measure} = \frac{2 * Precision * Recall}{(Precision+Recall)} \quad (IV.4)$$

Pada tahap uji coba menggunakan *confusion matrix* yang berguna untuk mengetahui apakah sistem sudah berfungsi sesuai dengan perancangan sebelumnya. Dalam pengujian ini, proses uji coba dilakukan pada aplikasi sistem rekomendasi identifikasi lahan gundul dengan metode *weighted product (WP)*. Uji coba dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi antara perhitungan manual dengan metode *weighted product (WP)* sehingga dapat merekomendasikan pemilihan lahan gundul sesuai dengan kriteria yang ada.

Dari hasil pengujian semua data dari Tabel 4.1 diatas, maka dapat dilakukan pengukuran yaitu, *precision*, *recall*, *accuracy*, dan *f-measure*. *Precision* adalah kemampuan sistem untuk tidak memanggil dokumen yang tidak relevan, *recall* adalah kemampuan sistem untuk memanggil dokumen yang relevan.

Tabel 4.4 Komposisi Data

Metode	Data Pola	Data Uji
WP	41	21

Pada tabel 4.3 diatas dapat dilihat pada saat proses pengujian penelitian menggunakan data pola sebanyak 41 data dan dilakukan pengujian dengan data uji sebanyak 21 data. Dari 21 data uji didapatkan pembagian *confusion* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Perbandingan ground truth dan hasil prediksi system

No	Data uji ke-	Perbandingan		TP				Keterangan
		Ground Truth	Prediksi System	TP	TN	FP	FN	
1	Data ke 1	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
2	Data ke 2	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
3	Data ke 3	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
4	Data ke 4	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
5	Data ke 5	Gundul	Tidak Gundul	0	0	1	1	Tidak sama
6	Data ke 6	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
7	Data ke 7	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
8	Data ke 8	Gundul	Tidak Gundul	0	0	1	1	Tidak sama
9	Data ke 9	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
10	Data ke 10	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
11	Data ke 11	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
12	Data ke 12	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
13	Data ke 13	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
14	Data ke 14	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
15	Data ke 15	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
16	Data ke 16	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
17	Data ke 17	Tidak Gundul	Gundul	0	0	1	1	Tidak sama
18	Data ke 18	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
19	Data ke 19	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
20	Data ke 20	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
21	Data ke 21	Gundul	Gundul	1	1	0	0	Sama
				18	18	3	3	

Dari tabel 4.5 diatas maka diketahui jumlah *True Positive (TP)* = 18, *False Negative (FN)* = 3, *False Positive (FP)* = 3, dan *True Negative (TN)* = 18. Dalam penelitian ini pengukuran yang digunakan adalah *precision*, *recall*, dan *accuracy*, selain itu *f-measure* yang juga digunakan sebagai perhitungan evaluasi oleh sistem, dengan rumus sebagai berikut:

$$1. \textit{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \quad (\text{IV.5})$$

$$\textit{Precision} = \frac{18}{18 + 3} \times 100\% = 85\%$$

$$2. \textit{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \quad (\text{IV.6})$$

$$\textit{Recall} = \frac{18}{18 + 3} \times 100\% = 85\%$$

$$3. \textit{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \quad (\text{IV.7})$$

$$\textit{Accuracy} = \frac{18 + 18}{18 + 18 + 3 + 3} \times 100\% = 85\%$$

$$4. \textit{F - Measure} = \frac{2 * \textit{Precision} * \textit{Recall}}{(\textit{Precision} + \textit{Recall})} \quad (\text{IV.8})$$

$$\textit{F - Measure} = \frac{2 * 85 * 85}{(85 + 85)} = 85\%$$

Sehingga hasil persentase rata-rata pada pengukuran yang digunakan dari *precision*, *recall*, dan *accuracy*. Dan *f-measure* pada sistem ini dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Precision, Recall, Accuracy dan F-Measure

Precision	Recall	Accuracy	F-Measure
85%	85%	85%	85%

Berdasarkan hasil pengujian dengan uji coba sebanyak jumlah *input* yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *weighted product (WP)* dalam aplikasi sistem rekomendasi identifikasi lahan gundul dapat dilakukan karena menghasilkan akurasi yang baik.

4.4. Analisa Usability Testing

Setelah dilakukan penyebaran kuisioner yang diberikan pada 20 responden yang terdiri dari masyarakat umum, maka selanjutnya dilakukan rekap terhadap hasil kuisioner yang telah disebar.

Berdasarkan presentase hasil *usability testing* di atas, maka diperoleh rekap nilai usability yang terlihat pada tabel 4.3 sebagai mana berikut:

Tabel 4.7 Hasil Kuisioner

No	Pertanyaan	Rata-rata Nilai
ASPEK SISTEM (SYSTEM) :		
1	Apakah tampilan interface <i>android</i> mudah dikenali ?	4.05
2	Apakah tampilan warna pada <i>android</i> enak dilihat & tidak membosankan ?	3.9
ASPEK PENGGUNA (USER) :		
3	Apakah tampilan menu dalam <i>android</i> mudah dikenali ?	3.55
4	Apakah aplikasi halaman <i>android</i> mudah di baca ?	3.7
5	Apakah simbol-simbol menu dalam aplikasi <i>android</i> mudah dipahami dan diingat ?	3.05
ASPEK INTERAKSI (INTERACTION) :		

6	Apakah aplikasi <i>android</i> mudah untuk digunakan ?	4.3
7	Apakah menurut anda aplikasi <i>android</i> ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi lahan gundul ?	3.45
8	Apakah hasil rekomendasi sesuai dengan input kriteria ?	3.35

Tabel 4.3 Untuk menghitung rata-rata nilai pertanyaan pada kuisioner yaitu:

$$\frac{\text{Jumlah nilai}}{\text{banyak kuisioner}} = \text{Rata - rata Nilai}$$

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan nilai-nilai kepuasan atau penerimaan user (*acceptance*) terhadap masing-masing atribut. Dapat dilihat bahwa untuk atribut “Kemudahan interface *android* dikenali” memiliki nilai penerimaan *usability* oleh user sebesar 4,05 (sudah berada diatas nilai 3 atau diatas nilai tengah) dalam skala 5. Hal ini dapat diartikan bahwa aplikasi *android* yang telah dibuat mudah dikenali oleh *user* dari halaman *interface*. Dan juga dapat dilihat bahwa untuk atribut “Aplikasi bermanfaat dan dapat memberi informasi mengenai lahan gundul” memiliki nilai *usability* oleh *user* sebesar 3,45 dan atribut “kesesuaian hasil rekomendasi dengan input kriteria” memiliki nilai *usability* oleh user sebesar 3,35.

Apabila disesuaikan kembali hubungannya dengan masing-masing aspek *usability* dalam Tabel 4.3 dapat dikatakan bahwa perangkat lunak aplikasi *android* yang telah dibuat telah memiliki nilai *Usability*, yaitu: *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, *Errors*, dan *Satisfaction* yang sangat baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai hasil *usability* pada kelima atribut, sebagai berikut:

1. Nilai atribut “Kemudahan interface android dikenali” sebesar 4,05 yang menunjukkan bahwa android telah memiliki nilai aspek Learnability.
2. Nilai atribut “Kemudahan android untuk dioperasikan atau digunakan” sebesar 4,3 menunjukkan bahwa Android telah memiliki nilai aspek Efficiency.
3. Nilai atribut “Kemudahan memahami dan mengingat kembali menu dan tampilan pada Android” sebesar 3,05 menunjukkan bahwa Android telah memiliki nilai aspek Memorability.
4. Nilai atribut “Kemudahan aplikasi android yang ada mudah dibaca” sebesar 3,7 dan atribut “Simbol-simbol gambar mudah dipahami” sebesar 3,05 membuat Android dapat dikatakan telah meminimalisasi aspek Errors.
5. Dan dari keseluruhan atribut yang memiliki nilai rata-rata di atas 3, menunjukkan jika Android telah mempunyai aspek Satisfaction yang sangat baik.

Dari hasil *usability testing* hal ini selaras dengan ayat-ayat Al-Qur’an yang menyimpan berbagai kunci untuk pegangan hidup kita sebagai manusia, peristiwa memiliki tujuan utama, yaitu mengenal Allah sebagai Sang Pencipta. Dalam berbagai ayat Al-Qur’an Allah SWT. menyeru kepada manusia untuk menjadi pengelola alam, karena Allah menjadikan langit dan bumi beserta isinya adalah untuk manusia. Selain itu firman Allah SWT dalam Surat Al-Baqarah, (02): 205 yaitu:

وَإِذَا تَوَلَّى سَعَى فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ ۗ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ

Artinya : *Dan apabila ia berpaling (dari kamu), ia berjalan di bumi untuk mengadakan kerusakan padanya, dan merusak tanam-tanaman dan binatang ternak, dan Allah tidak menyukai kebinasaan..*

Penafsiran QS. Al-Baqarah, (02): 205 dalam Tafsir Al-Aisar yaitu: Dan jika ia beranjak dari majelismu dan menjauh darimu yakni, ia berjalan di bumi dengan melakukan kerusakan, yaitu menghancurkan tanaman dan binatang dengan melakukan berbagai perbuatan kriminal, maka hujan pun tidak turun dan hasil-hasil tanaman pun mengering, bumi kering, hewan-hewan mati, serta terputuslah keturunan dan pekerjaannya. Perbuatan ini tidak disukai oleh Allah. Dia membencinya dan membenci orang yang melakukan (Qisthi,Tafsir Muyassar/'Aidh Al-Qarni,(Jakarta Timur: Qisthi Press). Hlm.158-159)

Dalam ayat diatas manusia diwajibkan untuk memelihara dan mengelola sumber daya alam dengan baik serta cermat dan penuh kasih sayang (Muhammad, 2006). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Islam mengajarkan tindakan konservasi sumber daya alam dan keanekaragaman hayati sebagai penyeimbang dari tindakan pemanfaatan.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Pada bab ini menjelaskan tentang uji coba serta evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan. Uji coba ditujukan untuk melihat sejauh mana keberhasilan dari implementasi perangkat lunak yang telah dibuat serta evaluasi dilakukan dengan melakukan analisa terhadap hasil dari uji coba dan evaluasi untuk mendapatkan kesimpulan dan saran untuk pengembangan kedepan.

Penggunaan metode *Weighted Product* dalam menidentifikasi lahan gundul menunjukkan tingkat akurasi sebesar 85%, untuk nilai error dari hasil pengujian menunjukkan prosentase sebanyak 15%. Sedangkan untuk pengukuran usability menunjukkan keseluruhan atribut memiliki nilai penerimaan usability oleh user, rata-rata diatas nilai 3 dari nilai maksimum 5, sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat lunak aplikasi android yang telah dibuat telah memiliki kelima nilai aspek usability sehingga dapat diterapkan sebagai aplikasi yang dapat dioperasikan oleh pengguna.

5.2. Saran

Penelitian selanjutnya dapat diperkaya dengan kriteria dan objek data yang lebih banyak atau dapat membandingkan dengan metode MCDM yang lain, maupun metode selain MCDM dalam hal penilaian, untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

Sistem identifikasi lahan gundul memiliki beberapa kekurangan yang dapat dilengkapi dalam penelitian kedepannya. Berikut adalah beberapa ide dan saran pengembangan yang dapat dilakukan:

1. Data lahan lebih diperbanyak sehingga memunculkan alternatif atau perbandingan yang cukup lengkap.
2. Penggabungan metode weighted product dengan metode yang lain untuk dapat dijadikan komparasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qarni, A. (2009). *Qisthi, Tafsir Muyassar/'Aidh Al-Qarni, (Jakarta Timur: Qisthi Press). Hlm.158-159. Jakarta: Qisthi Press .*
- Bidgoli, H. (1989). *Decision Support Systems : Principle and Practice. St Paul: West Publishing Company.*
- Cahyapratama, A., & Sarno, R. (2018). *Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) and Simple Additive Weighting (SAW) Methods In Singer Selection Process, 234-239.*
- Cuong, B. C., Lich, N. T., & Ha, D. T. (2018). *Combining Fuzzy Set - Simple Additive Weighting and Comparing with Grey Relational Analysis for Student's Competency Assessment In The Industrial 4.0, 294-299.*
- D, A. (1980). *Forest Volume Estimation and Yield Prediction. Vol 2. FAO Forestry Paper. United States: Food And Agriculture Organization Of The United Nations.*
- Dengler. (1985). *1930 dalam Haniin dan Edris, 1985. Buku Ajar Silvikultur. Fakultas Kehutanan, UGM. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.*
- Gandjar, G. I. (2007). *Kimia Farmasi Analisis. Yogyakarta: Pustaka Belajar.*
- Gandjar, G. I. (2014). *Kimia Farmasis Analisis. Yogyakarta: Pustaka Belajar.*
- Indonesia, P. (1999). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan. Jakarta.*
- Indonesia, P. (2012). *Pembentukan Provinsi Kalimantan Utara. Jakarta.*
- Irvanizam. (2017). *Multiple Attribute Decision Making with Simple Additive Weighting Approach for Selecting the Scholarship Recipients at Syiah Kuala University, 245-250.*
- Ismanto, E. (2017). *Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW), 2-3.*
- Kaltim, B. P. (2013). *Laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Kaltim. Kalimantan Utara: Badan Pusat Statistik (BPS) Kaltim.*
- Kehutanan, D. (2005). *Statistik Kehutanan Indonesia Forestry Statistics of Indonesia. Jakarta: Departemen Kehutanan.*
- Kehutanan, D. (2014). *RTk RHL-DAS Wilayah BPDAS Mahakam Berau . Kalimantan Utara: Dinas Kehutanan.*
- Kehutanan, D. (2015). *Rencana Kehutanan Tingkat Provinsi Kalimantan Utara. Kalimantan Utara: Dinas Kehutanan.*

- Kehutanan, D. (2017). *Laporan Hasil Penyusunan Kajian Lahan Kritis Provinsi Kalimantan Utara*. Kalimantan Utara: Dinas Kehutanan.
- Kehutanan, D. (2017). *Laporan Hasil Penyusunan Kajian Lahan Kritis Provinsi Kalimantan Utara*. Kalimantan Utara: Dinas Kehutanan.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi Attribute Decesion Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi- Atribut Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mahardini, I. M. (2015). *Anjuran Berwisata Dalam AL-Qur'an dan Implikasi Wisata Ziarah Terhadap Pembenaan Akhlak Manusia*, 4 & 72.
- Mangunjaya, F. M. (2009). *KERAMAT ALAMI DAN KONTRIBUSI ISLAM DALAM KONSERVASI ALAM*. Jakarta: Universitas Nasional.
- Maulana, I. (2014). *Pengukuran GPS Geodetik dan Terestial Leser Scanner (TLS) Untuk Pembangunan Rel Kereta Api Baru di Menteng Jaya Jakarta*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- MAULANA, M. I. (2006). *ANALISIS PERANAN LINGKUNGAN KERJA DALAM PENINGKATAN KINERJA KARYAWAN (Studi Kasus Pada CV. Dharma Utama Batu)*. Malang: UIN Malang.
- Muslihudin, M. G. (2019). Expert System in Determining Baby Disease using Web Mobile-based Weighted Product Method. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(1), 2277-3878.
- Nugroho, S. (2016). Penerapan Metode MADM-SAW Dalam Penentuan Produk Kerajinan Unggulan Kabupaten Klaten. 163-164.
- Nurhajjah, I. (2014). *Pertumbuhan Meranti Merah (Shorealeprosula Miq) Pada Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanaman Jalur di Area IUPHHKA-HA PT.SARMIENTO Parakantja Timer Kalimantan Tengah*. Kalimantan Tengah: PT.SARMIENTO.
- Pandu, Y. (2018). *Situs Pemilihan Berbasis Web Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Memanfaatkan Google Maps API*, 10.
- Power, D. J. (2009). *Decision Support Basic*. New York: Bussines Expert Press.
- Prahasta, E. (2002). *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.
- Prastyo, E. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Offset.
- Prihandoko, Roma Nugraha, A., Alida, M., Nizar Yoga Pratama, M., & Agushinta R, D. (2018). *Analysis of Disease Data in Indonesia by Using SAW and AHP Decision Support Methods*.

- Puspitojati, T. (2011). *PERSOALAN DEFINISI HUTAN DAN HASIL HUTAN DALAM HUBUNGANNYA DENGAN PENGEMBANGAN HHBK MELALUI HUTAN TANAMAN*. Bogor : Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan (JAKK).
- Saaty, T. L. (1993). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks* . Jakarta: PT Pustakan Binaman Pressindo.
- Savitha, K. C. (2011). *Vertical Handover decision schemes using SAW and WPM for Network selection in Heterogeneous Wireless Networks, Global Journal of Computer Science and Technology Volume 11*. United States: Global Journals Inc.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartini. (2009). *Kajian Kearifan Lokal Masyarakat dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sutabri, T. (2003). *Analisa Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- Tanjung, D., & Adawiyah, R. (2018). *Optimizing Selecting of Decision Support System with Fuzzy Simple Additive Weighting*.
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T.-P. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Turban, E., Rainer, R. K., & Potter, R. E. (2005). *Introduction to Information Technology*. Hoboken: John Willey & Sons.
- Wibowo, K. M., Kanedi, I., & Jumadi, J. (2015). *Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara di Provinsi Bengkulu Berbasis Website*. Bengkulu: Universitas Dehasen Bengkulu.
- Yanuari, Y., Gustiana Husada, M., & Budhi Utami, D. (2018). Aplikasi Rekomendasi Jenis Tanaman Pangan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). (*JOINTECS*) *Journal of Information Technology and Computer Science*, 1-8.