

SKRIPSI

ANALISIS POTENSI LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*

(Studi Kasus di Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polewali Mandar)

NUR ALIM AZIS

G111 16 318



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

**ANALISIS POTENSI LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN
DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*
(Studi Kasus di Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polewali Mandar)**

NUR ALIM AZIS

G111 16 318

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

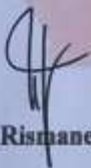
LEMBAR PENGESAHAN

Judul skripsi : Analisis Potensi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Pangan dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus di Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polewali Mandar)

Nama : Nur Alim Azis

NIM : G111 16 318

Disetujui oleh:


Dr. Ir. Rismaneswati, SP., MP

Pembimbing 1


Prof. Ir. Sumbangan Baja, M.Phil., Ph.D

Pembimbing 2

Disetujui oleh:


Dr. Ir. Rismaneswati, SP., MP

Ketua Departemen Ilmu Tanah

Tanggal Lulus: 29 November 2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Nur Alim Azis

NIM : G111 16 318

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**Analisis Potensi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Pangan dengan Metode
Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus di Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten
Polewali Mandar)**

adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain
bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan
skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 29 November 2021

Yang Menyatakan,



Nur Alim Azis

ABSTRAK

NUR ALIM AZIS. Analisis Potensi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Pangan dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus di Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polewali Mandar). Pembimbing: Rismaneswati dan Sumbangan Baja.

Latar Belakang Analisis potensi lahan untuk pengembangan pertanian tanaman pangan, tidak hanya memperhatikan sifat tanah, tetapi juga mempertimbangkan faktor yang berhubungan dengan aspek ekonomi, sosial dan budaya di wilayah pengembangan pertanian seperti Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar yang praktik pertanaman masih dominan padi yang ditanam sepanjang tahun yang dikhawatirkan dapat menurunkan produktivitas lahan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kelas kesesuaian lahan tanaman pangan dan menganalisis potensi pengembangan tanaman pangan di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar dengan menggunakan metode AHP. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Polewali, Kabupaten Polewali Mandar sejak bulan November 2020 sampai September 2021. Penentuan titik perwakilan menggunakan metode *purposive* pada lahan sawah dan lahan kering sebanyak 10 titik, 5 titik di lahan sawah dan 5 titik di lahan kering. Pada tiap titik digali profil tanah, dan selanjutnya dilakukan pengambilan sampel tanah di tiap horizon untuk dianalisis di laboratorium. Analisis kesesuaian lahan menggunakan metode Rabia (2013) dengan kriteria kesesuaian menurut Sys et al. (1993). Untuk menentukan bobot parameter dan subparameter serta potensi tanaman pangan yang dikembangkan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. **Hasil.** Periode tumbuh di Kecamatan Wonomulyo berlangsung sepanjang tahun dengan curah hujan tahunan rata-rata 152.78 mm dan tergolong tipe iklim D2 menurut klasifikasi iklim Oldeman. Kelas kesesuaian lahan padi di Kecamatan Wonomulyo tergolong kelas S2f (cukup sesuai, faktor pembatas kejenuhan basa) dan S3w (sesuai marginal, faktor pembatas drainase), tanaman jagung termasuk kelas S2f (cukup sesuai, faktor pembatas kejenuhan basa), S3c,w (sesuai marginal, faktor pembatas iklim dan drainase), Nc (tidak sesuai, faktor pembatas drainase), dan tanaman kedelai berada pada kelas S2f (cukup sesuai, faktor pembatas kejenuhan basa) dan S3c,w (sesuai marginal, faktor pembatas drainase). Berdasarkan analisis AHP hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa faktor kesesuaian lahan memiliki bobot tertinggi sebagai variabel penentu pemilihan komoditi utama, dan hasil analisis urutan prioritas tanaman pangan yang bisa dikembangkan di Kecamatan Wonomulyo tanaman pangan adalah padi dengan bobot 0.563, kedelai 0.311, dan jagung 0.126. **Kesimpulan.** Tanaman pangan yang berpotensi untuk dikembangkan di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar adalah padi yang memiliki bobot 0.563, kemudian yang kedua adalah kedelai dengan bobot 0.311, dan yang terakhir adalah jagung dengan bobot 0.126 dengan pertanaman yang dianjurkan adalah padi pada periode tanam Agustus-November dan Desember-Maret, sedangkan kedelai atau jagung ditanam setelah 2 kali periode tanam padi yaitu pada periode April-Juli pada lahan sawah. Sedangkan pada lahan kering dapat dikembangkan 3 komoditi tetapi pada komoditi padi perlu dilakukan percontohan sawah terlebih dahulu.

Kata Kunci: *Analytical Hierarchy Process*, kesesuaian lahan, tanaman pangan.

ABSTRACT

NUR ALIM AZIS. Analysis of Land Potential for Food Crops Development with Analytical Hierarchy Process Method (Case Study in Wonomulyo District, Polewali Mandar Regency). Advisors: Rismaneswati dan Sumbangan Baja.

Background Analyst of land potential, not only considering the nature of the soil, but also considering the related factors of the biophysical environment, economic, social and cultural activities. Wonomulyo District, Polewali Mandar Regency, where rice cultivation practices are still dominant, which is planted throughout the year, which is feared to reduce land productivity. **Purpose.** The purpose of this research to determine the land suitability class of food crops and analyze the potential for food crop development. **Method.** Soil sampling in Wonomulyo District, Polewali Mandar Regency. Soil sample analysis was carried out at the Laboratory of Chemistry and Soil Fertility, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University. This research took place from November 2020 to September 2021. Determination of representative points using the purposive method on wet land and dry land as many as 10 points, 5 points on paddy fields and 5 points on dry land. At each point a soil profile was dug, and then soil samples were taken in each horizon for analysis in the laboratory. This study used a land suitability analysis using the Rabia (2013) method based on the characteristics of the land Sys et. al. (1991), determining the weight of parameters and subparameters as well as the potential of food crops developed using the Analytical Hierarchy Process method. **Results.** The growing period in Wonomulyo District lasts throughout the year with an average annual rainfall of 152.78 mm and belongs to the D2 climate type according to the Oldeman climate classification. The land suitability class for rice in Wonomulyo District is classified as S2f (fairly suitable, limiting factor for base saturation) and S3w (according to marginal, drainage limiting factor), maize plants are classified as S2f (fairly suitable, limiting factor for base saturation), S3c,w (according to marginal, climate and drainage limiting factor), Nc (not suitable, drainage limiting factor), and soybean plants were in class S2f (fairly suitable, base saturation limiting factor) and S3c,w (marginal appropriate, drainage limiting factor). Based on the AHP analysis, the results obtained indicate that the land suitability factor has the highest weight as a determining variable for the selection of the main commodity, and the results of the analysis of the priority order of food crops that can be developed in Wonomulyo District are rice with a weight of 0.563, soybean 0.311, and maize 0.126. **Conclusion.** Food crops that have the potential to be developed in Wonomulyo District, Polewali Mandar Regency are rice which has a weight of 0.563, then the second is soybeans with a weight of 0.311, and the last is corn with a weight of 0.126 with the recommended cropping is rice in the planting period August-November and December -March, while soybeans or corn are planted after 2 rice planting periods, namely in the April-July period on paddy fields. While on dry land, 3 commodities can be developed, but for paddy, rice fields need to be printed first.

Key Word : Analytical Hierarchy Process, land suitability, food crops.

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sampai detik ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam tidak hentinya penulis lantunkan kepada Pemimpin Ideal Nabiullah Muhammad SAW. beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari motivasi, dukungan, bantuan berupa moril dan materil, serta doa-doa yang senantiasa dipanjatkan oleh keluarga. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ayah Drs. Abdul Azis, M.Pd., Ibu Sitti Nurhayati Rahim, S.Pd., dan Saudara-saudari Andriani Azis, S.Pd., M.Pd., Nurhidayah Azis S.Pd., M.Pd., Arpandi S.Hut dan Laode Abdul Haady Qayyum, S.Sos., serta seluruh keluarga besar yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Rismaneswati, S.P, M.P., dan Bapak Prof. Ir. Sumbangan Baja, M.Phill., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan ilmu, arahan, dan nasihat selama penyusunan skripsi ini. Terimakasih juga kepada seluruh staf dan dosen pengajar Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan ilmu, motivasi, serta memberikan pengajaran kepada penulis dengan tulus selama proses belajar di Universitas Hasanuddin.

Kepada tim surveyor, Ahmad Muflih Anshary Ahmad Irsan, , Muh. Nur Hidayat, S.P, Melki Dende Balalembang, Muh. Aras dan Asrida, S.P terimakasih penulis ucapkan atas segala bantuan dan sumbangsuhnya baik berupa tenaga maupun materi selama proses penelitian berlangsung. Teruntuk Anni Nur Rafiqah, S.P., Ainun Wulandari S.P., Azmi Nur Karimah Amas, S.P., Kadar Wahid, S.P., Natasya Apriyanti Sitorus, Nurul Amin, S.P., Sitti Nur Fanisyah B. Tahir S.P., Yuni Arianti S.P., Wahyudi Ma'ruf Zaenal Yohanis Sarma S.P., Dirman, dan Rihul Jannah K.L yang telah membantu dalam penelitian baik berupa bantuan tenaga, motivasi serta senantiasa menjadi teman diskusi selama proses penelitian sampai penyusunan skripsi.

Keluarga besar Agroteknologi 2016, keluarga besar Ilmu Tanah 2016, BE HIMTI FAPERTA UNHAS 2019/2020, HIMTI FAPERTA UNHAS, Ex-BRYUM, KKN Tematik Kopi Kel. Borrapp, terimakasih atas kerjasama, bantuan, dan kebersamaannya selama berproses di Universitas Hasanuddin. Kepada semua pihak yang terlibat dalam perjalanan selama bermahasiswa yang tidak bisa penulis sebut satu persatu, terimakasih banyak untuk setiap goresan kisah dan kesan yang diberikan selama ini.

Demikian persantunan ini, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan hidayah dan taufiqNya serta membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat dan mempermudah segala urusan kita dalam kebaikan. Aamiin.

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERSANTUNAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan dan kegunaan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Analisis Kesesuaian Lahan	3
2.1.1 Padi	4
2.1.2 Jagung	5
2.1.3 Kedelai	7
2.2 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	9
3. METODOLOGI	12
3.1 Tempat dan waktu	12
3.2 Alat dan bahan	12
3.3 Metode penelitian	13
3.3.1 Tahapan persiapan.....	13
3.3.2 Pembuatan peta unit lahan	14
3.3.3 Survei lapangan.....	14
3.3.4 Analisis contoh tanah di laboratorium	15
3.3.5 Analisis data.....	15
4. GAMBARAN UMUM WILAYAH.....	19
4.1 Letak geografis dan administrasi	19
4.2 Tutupan lahan	20

4.3 Jenis tanah.....	21
4.4 Lereng.....	21
4.4 Iklim.....	22
5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
5.1 Hasil.....	24
5.1.1 Karakteristik unit lahan.....	24
5.1.2 Analisis Kesesuaian Lahan	34
5.1.3 Analisis Ekonomi.....	37
5.1.4 Sosial budaya	38
5.1.5 Kebijakan Pemerintah.....	38
5.1.6 Proses Analisis Hirarki	39
6. KESIMPULAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1	Kriteria kesesuaian iklim untuk padi menurut BBPS Lahan Pertanian (2011) ...	4
Tabel 2-2	Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman padi menurut Sys et al. (1993).....	5
Tabel 2-3	Kriteria kesesuaian iklim untuk tanaman jagung menurut Sys et al. (1993)...	6
Tabel 2-4	Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman jagung menurut Sys et al. (1993).....	7
Tabel 2-5	Kriteria kesesuaian iklim untuk tanaman kedelai menurut Sys et al. (1993)	8
Tabel 2-6	Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman kedelai menurut Sys et al. (1993)	9
Tabel 3-1	Alat dan bahan yang digunakan dalam analisis tanah di laboratorium.....	13
Tabel 3-2	Karakteristik tanah dan metode analisis yang digunakan.....	15
Tabel 3-3	Kelas kesesuaian lahan berdasarkan Sys et al. (1991)	16
Tabel 3-4	Parameter dan sub parameter pengembangan tanaman pangan Kecamatan Wonomulyo	18
Tabel 4-1	Administrasi Kecamatan Wonomulyo	19
Tabel 5-1	Karakteristik lahan titik perwakilan.....	31
Tabel 5-2	Karakteristik sifat fisik tanah lokasi titik sampel.....	32
Tabel 5-3	Karakteristik sifat kimia tanah lokasi titik sampel.....	33
Tabel 5-4	Indeks dan Kelas Kesesuaian Lahan Padi.....	34
Tabel 5-5	Indeks dan Kesesuaian Lahan Kedelai	35
Tabel 5-6	Indeks dan Kesesuaian Lahan Jagung	36
Tabel 5-7	Nilai R/C ratio dan harga tiap komoditi.....	37
Tabel 5-8	Hasil pembobotan sub parameter.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1 Peta Unit Lahan Lokasi Penelitian.....	14
Gambar 3-2 Susunan hirarki penelitian	18
Gambar 4-1 Peta Administrasi Kecamatan Wonomulyo	20
Gambar 4-2 Tutupan Lahan Kecamatan Wonomulyo	20
Gambar 4-3 Peta Jenis Tanah Kecamatan Wonomulyo.....	21
Gambar 4-4 Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Wonomulyo	22
Gambar 4-5 Curah hujan rata-rata (mm) (2016-2020).....	22
Gambar 4-6 Rata-rata kelembaban udara Kecamatan Wonomulyo (2016-2020).....	23
Gambar 5-1 Penampang profil tanah dan bentang lahan P1	24
Gambar 5-2 Penampang profil tanah dan bentang lahan P2	25
Gambar 5-3 Penampang profil tanah dan bentang lahan P3	26
Gambar 5-4 Penampang profil tanah dan bentang lahan P4	26
Gambar 5-5 Penampang profil tanah dan bentang lahan P5	27
Gambar 5-6 Penampang profil tanah dan bentang lahan P6	28
Gambar 5-7 Penampang profil tanah dan bentang lahan P7	29
Gambar 5-8 Penampang profil tanah dan bentang lahan P8	29
Gambar 5-9 Penampang profil tanah dan bentang lahan P9	30
Gambar 5-10 Penampang profil tanah dan bentang lahan P10	31
Gambar 5-11 Hasil pembobotan AHP terhadap parameter.....	39
Gambar 5-12 Hasil pembobotan prioritas pengembangan tanaman pangan di Kecamatan Wonomulyo	40

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Lahan dapat diartikan sebagai ruang yang terdiri dari seluruh elemen lingkungan fisik sejauh memiliki potensi dan pengaruh terhadap penggunaan lahan (Dent dan Young, 1981). Lahan berhubungan dengan aktivitas manusia dalam pemanfaatan tanah sehingga dapat digunakan tergantung dari sifat-sifat tanah, siklus yang terjadi di alam, dan faktor-faktor lainnya. Penilaian potensi lahan, tidak hanya memperhatikan sifat tanah, tetapi juga mempertimbangkan faktor yang berhubungan dari lingkungan biofisik, kegiatan ekonomi, sosial dan budaya (Baja, 2012). Faktor-faktor tersebut menjadi pertimbangan dalam hal pemanfaatan lahan sehingga dapat memperoleh hasil yang maksimal.

Menurut Setiyanto (2013), komoditas unggulan adalah komoditas yang sesuai dengan agroekologi setempat dan juga mempunyai daya saing, baik di pasar daerah itu sendiri, di daerah lain lingkup nasional, maupun di pasar internasional. Zona agroekologi merupakan pengelompokan suatu wilayah berdasarkan kondisi fisik lingkungan yang hampir sama, dimana keragaman tanaman dan hewan diharapkan tidak berbeda nyata. Pengembangan komoditas yang memiliki keunggulan komparatif merupakan langkah menuju efisiensi pembangunan pertanian (Hendayana 2003). Djaenudin et al. (2002) menyatakan bahwa pendekatan pewilayahan komoditas pertanian dapat mengatasi penggunaan lahan yang kurang produktif menuju penggunaan lahan dengan komoditas unggulan yang lebih produktif. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Syafruddin et al. (2004) bahwa untuk membangun pertanian yang kuat, produktivitas tinggi, efisien, berdaya saing tinggi dan berkelanjutan diperlukan penataan sistem pertanian dan penetapan komoditas unggulan di setiap wilayah pengembangan.

Salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat yang memiliki potensi sumberdaya lahan pertanian yang cukup besar adalah Kabupaten Polewali Mandar. Sektor pertanian menjadi penopang utama perekonomian masyarakat utamanya padi sawah. Pada tahun 2019, produksi padi Provinsi Sulawesi Barat yang mencapai 171.000 ton paling banyak diproduksi di Kabupaten Polewali Mandar. Komoditi tanaman pangan andalan lainnya adalah jagung, kacang kedelai dan ubi kayu (Badan Pusat Statistik Polewali Mandar, 2020). Salah satu kecamatan yang memproduksi padi tertinggi di Kabupaten Polman adalah Kecamatan Wonomulyo. Kecamatan Wonomulyo merupakan salah satu pusat pengembangan tanaman pangan, dimana penggunaan lahan didominasi oleh sawah. Pada tahun 2019, produksi padi di

Kecamatan Wonomulyo mencapai 58.337,7 ton dengan produktivitas 7,73 ton/ha (Badan Pusat Statistik Polewali Mandar, 2020).

Dominasi tanaman padi di Kecamatan Wonomulyo yang ditanam tanpa melakukan rotasi dapat memengaruhi kondisi lahan dan sifat tanah. Lahan sawah yang terus menerus mengalami penggenangan dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan dan biologi dan kimia tanah (Adiningsih, 1992). Rotasi padi dengan tanaman palawija/hortikultura dapat memperbaiki struktur tanah. Penerapan rotasi tanaman berpengaruh nyata terhadap perubahan sifat kimia tanah. Menurut Suprihatin dan Amirullah (2019), penanaman jagung di musim kemarau pada rotasi tanaman padi-jagung dapat menyimpan air dan menekan pencucian hara dibanding penanaman padi-padi dalam jangka panjang. Pola tanam yang selama ini diterapkan di Kecamatan Wonomulyo belum menerapkan rotasi tanaman, petani masih menanam padi sepanjang musim tanam. Kondisi ini dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan kualitas lahan akibat pola tanam monokultur padi. Untuk itu, perlu dianalisis potensi pengembangan tanaman pangan selain padi untuk dikembangkan di Kecamatan ini. Analisis potensi lahan dilakukan agar lahan di Kecamatan Wonomulyo dapat dikembangkan dengan komoditi yang tepat, sehingga memperoleh hasil yang optimal.

1.2 Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan kelas kesesuaian lahan Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polman untuk tanaman pangan (padi, jagung dan kedelai)
2. Menganalisis potensi pengembangan tanaman pangan (padi, jagung, dan kacang kedelai) di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar menggunakan metode analisis proses hirarki.

Kegunaan dari penelitian ini adalah dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh pengambil kebijakan dan *stake holder* lainnya dalam merencanakan dan menentukan kebijakan pertanian di wilayah Kabupaten Polewali Mandar dalam menjaga produktivitas pangan yang berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Kesesuaian Lahan

Lahan yang dimanfaatkan tetapi tidak sesuai dengan pemanfaatannya akan menyebabkan dampak buruk secara fisik maupun ekonomi. Hal tersebut dapat menyebabkan kerusakan lahan (Mather, 1989). Dari segi ekonomi kesesuaian lahan akan berdampak pada produktivitas lahan. Produktivitas yang dihasilkan akan rendah jika tanaman budidaya ditanam pada lahan dengan kondisi yang tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman tersebut (Adiwilaga, 1985).

Kesesuaian lahan adalah kecocokan suatu lahan terhadap tipe penggunaan lahan (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2007). Sedangkan menurut Sitorus (1985), kesesuaian lahan penggambaran tingkat kecocokan sebidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu tergantung pada lahan yang dipertimbangkan.

Analisis potensi lahan dengan memperhatikan kesesuaian lahan dilakukan sebagai upaya untuk mengidentifikasi penataan penggunaan lahan yang tepat di masa mendatang (Collins et.al., 2001), sehingga dapat memperoleh produktivitas yang optimal (Ebrahim dan Mohamed, 2017). Upaya identifikasi kesesuaian lahan dapat dilakukan dengan penilaian multikriteria dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* yang diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG), analisis laboratorium untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah, serta wawancara terhadap masyarakat yang berada pada lokasi penelitian.

Diharapkan tahapan-tahapan tersebut bersifat komprehensif dan melibatkan berbagai disiplin ilmu (Prakash, 2003). Evaluasi multi-standar dikombinasikan dengan GIS untuk melakukan analisis gabungan pada berbagai jenis data (Feizizadeh dan Blaschke, 2013). Proses analisis dilakukan untuk mendukung perencanaan dan pengelolaan pembangunan pertanian.

Analisis kesesuaian lahan menggunakan berbagai informasi yang komprehensif dari berbagai sumber. Integrasi informasi dilakukan melalui penerapan penilaian multi standar. Penerapan evaluasi multi-kriteria dirancang untuk membantu membuat keputusan yang tepat, dan perwakilan menjadi standar untuk masukan penelitian (Feizizadeh and Blaschke, 2013). Nilai bobot dapat diberikan untuk setiap kriteria dengan menerapkan evaluasi multi-kriteria (Al-Mashreki et al., 2011). Nilai bobot yang dihasilkan merepresentasikan dampak dari masing-masing kriteria terhadap analisis kesesuaian lahan pertanian di lokasi penelitian.

2.1.1 Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman berkarbohidrat tinggi yang baik untuk pangan dan merupakan salah satu penghasil karbohidrat terbesar selain gandum dan jagung. Hal ini terlihat dari beberapa kandungan gizi yang ada di dalam nasi. Kandungan karbohidrat dalam beras sebanyak 78,9 g, disusul protein setinggi 6,8 g, energi panas 360 kal, protein 6,8 g, kandungan mineral seperti kalsium 6 mg, zat besi 0,8 mg, per 100 g beras poles (Kementerian Kesehatan RI, 2005).

Hasil budidaya padi dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu kondisi genetik, biologis dan abiotik. Faktor genetik yang mempengaruhi meliputi fisiologi, morfologi, dan ketahanan terhadap hama dan penyakit, sedangkan faktor non hayati meliputi faktor lingkungan yaitu tanah dan iklim, serta interaksi antara kedua faktor tersebut (Azwir dan Ridwan, 2009). Tanaman padi membutuhkan cahaya tetapi tidak naungan. Pengaruh suhu sangat besar, tidak hanya terhadap umur panen, tetapi juga terhadap pola pertumbuhan padi. Intensitas radiasi matahari dan suhu rendah pada malam hari merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap tingginya hasil beras Yunnan. Intensitas cahaya mempengaruhi jumlah bulir per rumpun, yang pada gilirannya mempengaruhi hasil gabah. Dalam hal penyerbukan, budidaya padi juga membutuhkan angin, tetapi jika angin terlalu kencang akan merobohkan padi (Perpustakaan Kementerian Pertanian, 2009).

Tanaman padi membutuhkan lahan ataupun tanah yang tergenang pada masa perkembangan vegetatif. Keadaan ini sangat membolehkan bila penanaman padi dicoba pada lahan yang mempunyai keahlian buat menampung air(kedap air) lebih lama. Tekstur tanah ikut memastikan tata air dalam tanah, berbentuk kecepatan infiltrasi, penetrasi serta keahlian mengikat air oleh tanah. Tekstur tanah berfungsi terhadap keahlian tanah dalam menahan serta meresapkan air. Tekstur tanah yang cocok untuk pertanaman padi sawah merupakan tekstur yang halus dengan porositas yang rendah(Supriyadi et al., 2009).

Tabel 2-1 Kriteria kesesuaian iklim untuk padi menurut Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (2011)

Persyaratan Penggunaan / Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur rata-rata (°C)	24-29	22-24 29-32	18-22 32-35	<18 >35
Kelembapan (%)	33-90	30-33	<30 >90	-

Tabel 2-2 Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman padi menurut Sys et al. (1993)

Karakteristik Lahan	Kelas derajat pembatas dan skala rating						
	S1		S2	S3	N1	N2	
	0	1	2	3	4	0	
	100	95	85	60	40	25	0
Topografi							
Lereng (%)		< 2	2-4	4-8	8-25	-	>25
Bahaya banjir		No, F11, F12	F21, F22	F13, F23, F41, F42	F14, F23, F24, F34, F43	F15, F25, F44	F35, F45
Drainase		poor	imperf	moderate	good	- drain	Very poor
Tekstur	(*)	Cm, SiCm, C+60v, C+60s	C-60v, C-60s, SiCs	Co, SiCl, Cl, Si	SiL, SC	-	L and lighter
	(**)	Cm, SiCm, C+60v, C+60s	C-60v, C-60s, SiCs, Co, SiCL, CL, Si	SiL, SC, L, SCL	SL, LfS, LS, LcS, fS	-	S, Cs
Fragmen kasar (vol%)		0	1-3	3-15	15-35	-	>35
Kedalaman solum (cm)		To be considered with regard to levelling, grading possibilities for land sliding					
KTK (cmol (+)/kg liat)		> 24	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-
Kejenuhan basa (%)		>80	80-50	50-35	35-20	<20	-
Jumlah basa-basa (cmol (+)/kg tanah)		>8	8-5	5-3.5	3.5-2	<2	-
pH H ₂ O		> 6.5	6.5-4	4-2.8	2.8-1.6	< 1.6	-
		6.5-6.0	6.0-5.5	5.5-5.0	5.0-4.5	-	<4.5
		6.5-7.0	7.0-8.2	8.2-8.5	8.5-9.0	-	>9.0
C-organik (%)		>2	2-1.5	1.5-0.8	< 0.8	-	-

2.1.2 Jagung

Jagung biasanya ditanam di dataran rendah, di lahan sawah tadah hujan ataupun sawah irigasi. namun ada pula didaerah dataran tinggi pada ketinggian 1000- 1800 meter di atas permukaan laut. Tanah dengan kemiringan hingga 8% masih bisa ditanami jagung dengan arah barisan tegak lurus terhadap miringnya tanah, dengan maksud buat menghindari erosi yang berlangsung pada waktu turun hujan besar(Rukmana, 2007).

Tanah yang cocok merupakan tanah dengan tekstur remah, sebab tanah tersebut bersifat porous sehingga mempermudah perakaran pada tanaman jagung. Jagung bisa berkembang pada berbagai macam tipe tanah. Tanah lempung berdebu merupakan yang setidaknya baik untuk pertumbuhannya. Jenis tanah liat masih bisa ditanami jagung, namun dengan pengerjaan tanah lebih sering sepanjang pertumbuhannya, sehingga aerase dalam tanah berlangsung dengan baik. Air tanah yang berlebihan dibuang melalui saluran pengairan yang dibuat diantara barisan jagung(Sutanto, 2002).

Jagung manis sebagai tanaman wilayah tropis bisa berkembang produktif serta memberikan hasil yang besar apabila tanaman serta pemeliharannya dilakukan dengan baik. Agar berkembang dengan baik, tumbuhan jagung membutuhkan temperatur rata- rata antara

14– 30°C, pada wilayah yang ketinggian dekat 2200 meter di atas permukaan laun(dpl), dengan curah hujan dekat 100- 600 milimeter per tahun yang terdistribusi rata sepanjang masa tanam(Musnamar, 2005).

Pertumbuhan tanaman serta pembungaan dipengaruhi oleh panjang hari serta temperatur, pada hari pendek tumbuhan lebih kilat berbunga. Banyak kultivar tropika tidak akan berbunga di daerah iklim sedang hingga panjang hari menurun sampai kurang dari 13 ataupun 12 jam. Pada hari panjang, jenis tropika ini tetap vegetatif serta kadang- kadang bisa menggapai ketinggian tumbuh 1- 3 meter saat sebelum berkembang bunga jantan. Tetapi pada hari yang sangat pendek(8 jam) serta temperatur kurang dari 20°C juga menunda pembungaan. Pada saat ditanam pada keadaan hari pendek pada wilayah iklim sedang kultivar tropika cenderung berbunga lebih dini(Sutedjo, 2002).

Tabel 2-3 Kriteria kesesuaian iklim untuk tanaman jagung menurut Sys et al. (1993)

Karakteristik Iklim	Kelas Kesesuaian Iklim						
	0	S1	1	S2	S3	N1	N2
	100	95	85	60	40	25	0
Curah Hujan Siklus Tanam (mm)	750-900 750-600	900-1200 600-500	1200-1600 500-400	> 1600 400-300	- -	- -	- < 300
Curah Hujan Bulan Pertama Pertanaman (mm)	175-220 175-125	220-295 125-100	295-400 100-75	400-475 75-60	- -	- -	> 475 < 70
Curah Hujan Bulan Kedua Pertanaman (mm)	200-235 200-175	235-310 175-150	310-400 150-120	400-475 120-70	- -	- -	> 475 < 70
Curah Hujan Bulan Ketiga Pertanaman (mm)	200-235 200-175	235-310 175-150	310-400 150-120	400-475 120-70	- -	- -	> 475 < 70
Curah Hujan Bulan Keempat Pertanaman (mm)	165-210 165-125	210-285 125-100	285-400 100-80	400-475 60-80	- -	- -	> 475 < 60
Rata-Rata Suhu Siklus Tanam (°C)	24-22 24-26	22-18 26-32	18-16 32-35	16-14 35-40	- -	- -	< 14 > 40
Rata-Rata Minimal Suhu Siklus Tanam (°C)	17-16 17-18	16-12 18-24	12-9 24-28	9-7 28-30	- -	- -	< 7 > 30
Kelembaban Rrelatif Tahap PEngembangan (%) (bulan kedua)	65-50 65-80	50-42 > 80	42-36 -	36-30 -	- -	- -	< 30 -
Kelembaban Relatif tahap Pematangan (%)	40-30 40-50	30-24 50-75	24-20 75-90	< 20 > 90	- -	- -	- -
n/N Tahap Pengembangan (bulan kedua)	0.55-0.5 0.55-0.6	0.5-0.35 0.6-0.75	< 0.35 > 0.75	- -	- -	- -	- -
n/N Tahap Pematangan	> 0.7	0.7-0.5	< 0.5	-	-	-	-

Tabel 2-4 Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman jagung menurut Sys et al. (1993)

Karakteristik Lahan	Kelas derajat pembatas dan skala <i>rating</i>							
	S1		S2		S3		N1 N2	
	0	1	2	3	4	0		
	100	95	85	60	40	25	0	
Topografi								
Lereng (%)	(1)	0-1	1-2	2-4	4-6	-	>6	
	(2)	0-2	2-4	4-8	8-16	-	>16	
	(3)	0-4	4-8	8-16	16-30	30-50	>50	
Bahaya banjir		Fo	-	-	F1	-	F2+	
Drainase	(4)	Good	Moderate	Imperf.	Poor and	Poor, but	Poor, not	
	(5)	Imperf.	moderate	good	aeric	drainab	drainab	
Tekstur/struktur								
		C<60s, Co, SiC, SiCL, CL, Si, SiL,	C<60v, SC, C>60s, L, SCL	C>60v, SL, LfS, LS	fS, S, LcS	-	Cm, SiCm, cS	
Fragmen kasar (vol%)		0-3	3-15	15-35	35-55	-	>55	
Kedalaman solum (cm)		>100	100-75	75-50	50-20	-	<20	
CaCO ₃ (%)		0-6	6-15	15-25	25-35	-	>35	
Gypsum (%)		0-2	2-4	4-10	10-20	-	>20	
KTK (cmol (+)/kg liat)		>24	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-	
Kejenuhan basa (%)		>80	80-50	50-35	35-20	<20	-	
Jumlah basa-basa (cmol (+)/kg tanah)		>8	8-5	5-3.5	3.5-2	<2	-	
pH H ₂ O		6.6-6.2 6.6-7.0	6.2-5.8 7.0-7.8	5.8-5.5 7.8-8.2	5.5-5.2 8.2-8.5	<5.2	- >8.5	
C-organik (%)	(6)	>2.0	2.0-1.2	1.2-0.8	<0.8	-	-	
	(7)	>1.2	1.2-0.8	0.8-0.5	<0.5	-	-	
	(8)	>0.8	0.8-0.4	<0.4	-	-	-	
Salinitas dan alakalinitas (n)								
Ece (dS/m)		0-2	2-4	4-6	6-8	8-12	>12	
ESP (%)		0-8	8-15	15-20	20-25	-	>25	

2.1.3 Kedelai

Untuk mencapai pertumbuhan tanaman yang optimal, tanaman kedelai memerlukan kondisi lingkungan tumbuh yang optimal pula. Tanaman kedelai sangat peka terhadap perubahan faktor lingkungan tumbuh, khususnya tanah dan iklim. Kebutuhan air sangat tergantung pada pola curah hujan yang turun selama pertumbuhan, pengelolaan tanaman, serta umur varietas yang ditanam (Hasya et. al., 2013).

Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Sebagai barometer iklim yang cocok bagi kedelai adalah bila cocok bagi tanaman jagung. Tanaman kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 900 meter di atas permukaan laut. Meskipun demikian telah banyak dari varietas kedelai dalam negeri ataupun introduksi yang dapat beradaptasi dengan baik di dataran tinggi (pegunungan) ± 1.200 meter di atas permukaan laut (Rukmana, 1996). Pertumbuhan tanaman kedelai pada musim kemarau dengan suhu udara berkisar 20-30 °C dianggap lebih optimal dengan kualitas biji yang lebih baik dengan panjang penyinaran umumnya berkisar 11-12 jam/hari dan kelembapan udara yang optimal berkisar 75-90% (Adisarwanto, 2014).

Tanaman kedelai sebenarnya dapat tumbuh di semua jenis tanah, namun demikian, untuk mencapai tingkat pertumbuhan dan produktivitas yang optimal, kedelai harus ditanam pada jenis tanah berstruktur lempung berpasir atau liat berpasir. Hal ini tidak hanya terkait dengan ketersediaan air untuk mendukung pertumbuhan, tetapi juga terkait dengan faktor lingkungan tumbuh yang lain. Faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan pertanaman kedelai yaitu kedalaman olah tanah yang merupakan media pendukung pertumbuhan akar. Artinya, semakin dalam olah tanahnya maka akan tersedia ruang untuk pertumbuhan akar yang lebih bebas sehingga akar tunggang yang terbentuk semakin kokoh dan dalam. Pada jenis tanah yang bertekstur remah dengan kedalaman olah lebih dari 50 cm, akar tanaman kedelai dapat tumbuh mencapai kedalaman 5 m. Sementara pada jenis tanah dengan kadar liat yang tinggi, pertumbuhan akar hanya mencapai kedalaman sekitar 3 m (Hasya, dkk., 2013).

Tabel 2-5 Kriteria kesesuaian iklim untuk tanaman kedelai menurut Sys et al. (1993)

Karakteristik Iklim	Kelas Kesesuaian Iklim					
	0	S1	S2	S3	N1	N2
	100	95	85	60	40	25
Curah Hujan Siklus Tanam (mm)	600-800	800-1100	1100-1600	1600-1900	-	>1900
	600-450	450-350	350-250	250-180	-	< 180
Curah Hujan Bulan Pertama Pertanaman (mm)	150-200	200-275	275-400	400-475	-	> 475
	150-85	85-60	60-50	-	-	< 60
Curah Hujan Bulan Kedua Pertanaman (mm)	170-200	200-275	275-400	400-475	-	> 475
	170-140	140-115	115-80	80-50	-	< 50
Curah Hujan Bulan Ketiga Pertanaman (mm)	170-200	200-275	275-400	400-475	-	> 475
	170-140	140-115	115-80	80-50	-	< 50
Curah Hujan Bulan Keempat Pertanaman (mm)	140-200	200-275	275-400	400-475	-	> 475
	140-85	85-60	60-40	<40	-	-
Rata-Rata Suhu Siklus Tanam (°C)	24-22	22-20	20-18	18-15	-	< 15
	24-25	25-30	30-35	35-40	-	> 40
Rata-Rata Minimal Suhu Siklus Tanam (°C)	17-16	16-12	12-9	9-7	-	< 7
	17-18	18-24	24-30	>30	-	-
Kelembaban Rrelatif Tahap Pengembangan (%) (bulan kedua)	65-50	50-42	42-36	36-30	-	< 30
	65-80	> 80	-	-	-	-
Kelembaban Relatif Tahap Pematangan (%)	45-30	30-24	24-20	< 20	-	-
	45-60	60-75	75-85	> 85	-	-
n/N Tahap Pengembangan (bulan kedua)	0.55-0.5	0.5-0.35	< 0.35	-	-	-
	0.55-0.6	0.6-0.75	> 0.75	-	-	-
n/N Tahap Pematangan	> 0.7	0.7-0.5	< 0.5	-	-	-

Tabel 2-6 Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman kedelai menurut Sys et al. (1993)

Karakteristik Lahan	Kelas derajat pembatas dan skala <i>rating</i>							
	S1		S2		S3		N1 N2	
	0	1	2	3	4		0	
	100	95	85	60	40	25	0	
Topografi (t)								
Lereng (%)	(1)	0-1	1-2	2-4	4-6	-	>6	
	(2)	0-2	2-4	4-8	8-16	-	>16	
	(3)	0-4	4-8	8-16	16-30	30-50	>50	
Wetness (w)								
Bahaya banjir		Fo	-	-	F1	-	F2+	
Drainase	(4)	Good	Moderate	Imperf.	Poor and aeric	Poor, but drainab	Poor, not drainab	
	(5)	Imperf.	moderate	good				
Sifat fisik tanah (s)								
Tekstur/struktur		C<60s, Co, SiC, SiCL, CL, Si, SiL,	C<60v, SC, C>60s, L, SCL	C>60v, SL, LfS, LS	fS, S, LcS	-	Cm, SiCm	
Fragmen kasar (vol%)		0-3	3-15	15-35	35-55	-	>55	
Kedalaman solum (cm)		>100	100-75	75-50	50-20	-	< 20	
CaCO ₃ (%)		0-6	6-15	15-20	20-25	-	>25	
Gypsum (%)		0-0.1	0.1-0.2	0.2-1	1-2	-	>2	
Sifat kimia dan kesuburan tanah (f)								
KTK (cmol (+)/kg liat)		>24	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-	
Kejenuhan basa (%)		>50	50-35	35-20	<20	-	-	
Jumlah basa-basa (cmol (+)/kg tanah)		>5	5-3.5	3.5-2	<2	-	-	
pH H ₂ O		6.5-6.0	6.0-5.5	5.5-5.4	5.4-5.2	-	<5.2	
		6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-7.8	7.8-8.2	-	>8.2	
C-organik (%)		>2	2.0-1.2	1.2-0.8	<0.8	-	-	
Salinitas dan alkalinitas (n)								
Ece (dS/m)		0-5	5-6	6-7	7-8	8-10	>10	
ESP (%)		0-8	8-15	15-20	20-25	-	>25	

2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Dr. Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg. AHP pada dasarnya didesain untuk menangkap secara rasional persepsi orang yang berhubungan sangat erat dengan permasalahan tertentu melalui prosedur yang didesain untuk sampai pada suatu skala preferensi di antara berbagai set alternatif. Analisis ini ditunjukkan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk memecahkan masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*) maupun pada situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi dimana data statistik sangat minim atau tidak ada sama sekali dan hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman ataupun intuisi, Sistem penunjang keputusan bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik (Sasongko et.al., 2017).

AHP membentuk suatu hirarki yang input atau data yang diperoleh adalah pendapat dari orang yang dianggap ahli pada suatu bidang yang ingin dipecahkan masalahnya. Dibentuknya

suatu hirarki memudahkan dalam memecahkan suatu masalah yang kompleks dan menemukan permasalahan melalui sub-sub yang tidak terstruktur menjadi terstruktur (Kusrini, 2007). Pendapat dari beberapa responden tersebut disajikan dalam skala 1 sampai 9 (Saaty, 1988).

Pada hakekatnya AHP merupakan suatu model pengambil keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Dalam model pengambilan keputusan dengan AHP pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. AHP juga memungkinkan ke struktur suatu sistem dan lingkungan kedalam komponen saling berinteraksi dan kemudian menyatukan mereka dengan mengukur dan mengatur dampak dari komponen kesalahan sistem (Saaty, 2001).

Keuntungan yang diperoleh bila seseorang memecahkan masalah dan mengambil keputusan menggunakan AHP antara lain (Saaty, 1993) :

1. AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk keanekaragaman persoalan tak terstruktur.
2. AHP memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
3. AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tak memaksakan pemikirang linear.
4. AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
5. AHP memberi suatu skala untuk mengukur halhal dan mewujudkan metode penetapan prioritas.
6. AHP melacak konsistensi logis dan pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menggunakan berbagai prioritas.
7. AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan sistem alternatif.
8. AHP mempertimbangkan prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan organisasi memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan-tujuan mereka.
9. AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesisikan suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian.
10. AHP memungkinkan organisasi memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan serta pengertian mereka melalui pengulangan.

Sari et al. (2014) , menjelaskan bahwa tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut :

- a) Mendefinisikan permasalahan dan menentukan tujuan. Bila AHP digunakan untuk memilih alternatif atau menyusun prioritas alternatif, maka tahap ini dilakukan pengembangan alternatif.
- b) Menyusun masalah ke dalam suatu struktur hierarki sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detail dan terukur .
- c) Menyusun prioritas untuk tiap elemen masalah pada setiap hierarki. Prioritas ini dihasilkan dari suatu matriks perbandingan berpasangan antara seluruh elemen pada tingkat hierarki yang sama.
- d) Melakukan pengujian konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hierarki.

Hasil akhir dari proses AHP adalah berbagai prioritas yang muncul dari *goals* yang ingin dicapai. Prioritas tersebut dapat memunculkan berbagai alternatif terbaik (Saaty, 1988). Sementara Turban et al. (2011) menyatakan, output dari proses AHP dapat digunakan sebagai alat untuk mendukung pengambilan keputusan.