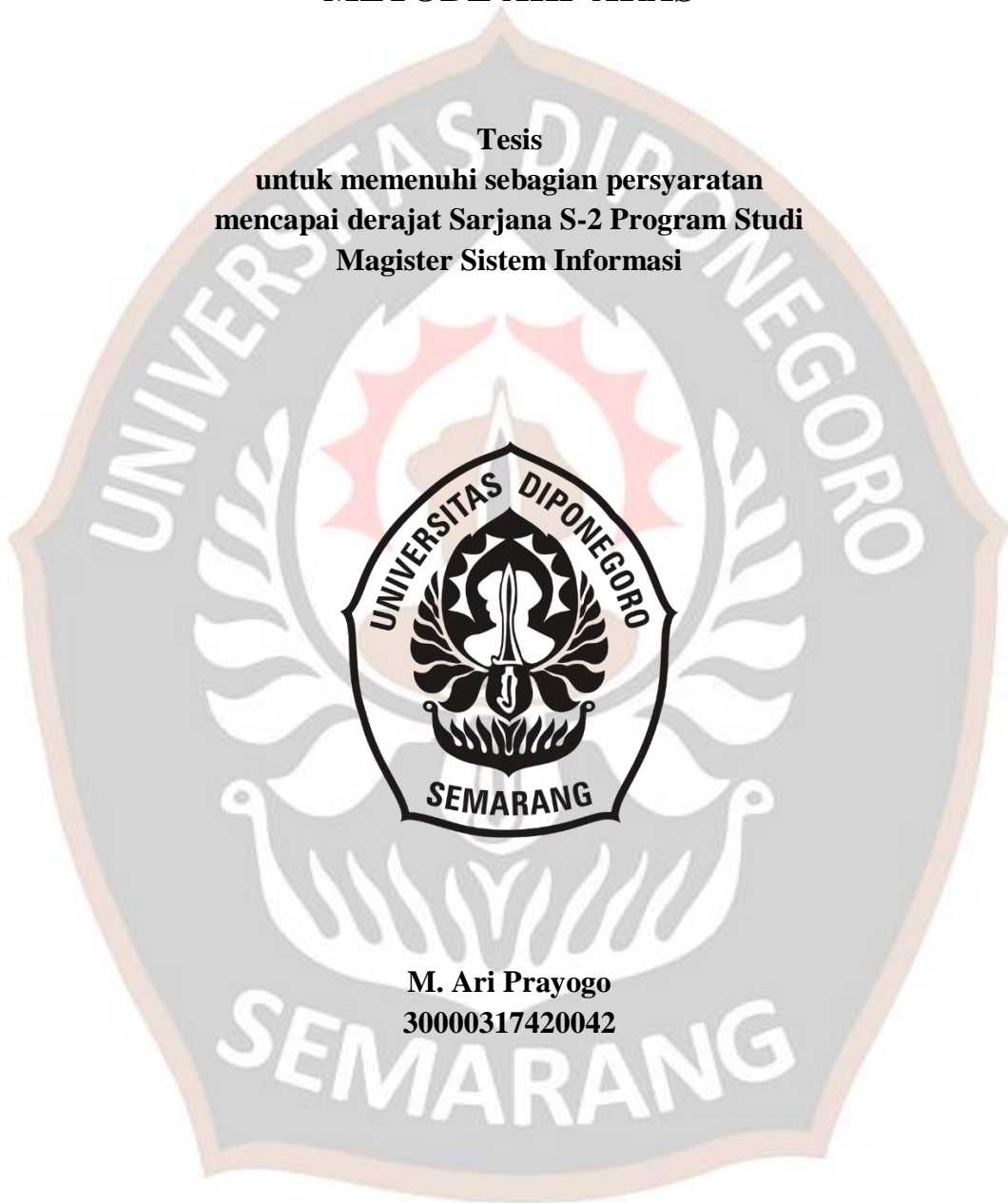


**SISTEM INFORMASI PEMILIHAN LAHAN
BUDIDAYA KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN
METODE AHP ARAS**

Tesis
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2 Program Studi
Magister Sistem Informasi



M. Ari Prayogo
30000317420042

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

**SISTEM INFORMASI PEMILIHAN LAHAN
BUDIDAYA KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN
METODE AHP ARAS**

Oleh:
M. Ari Prayogo
30000317420042

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal 13 Mei 2020 oleh tim penguji Program Studi Magister Sistem Informasi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro.

Semarang, Mei 2020
Mengetahui,

Penguji I



Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D
NIP. 196311051988031001

Penguji II



Dr. Ir. R. Rizal Isnanto, MM., MT., IPM
NIP. 197007272000121001

Pembimbing I



Jatmiko Endro Suseno, M.Si., Ph.D
NIP. 197211211998021001

Pembimbing II



Dinar Mutiara K.N., M.InfoTech.(Comp)., Ph.D
NIP. 197601102009122002

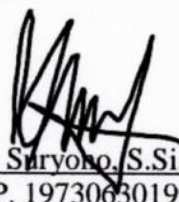
Mengetahui :

**Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro**



Dr. R.B. Sularto, S.H., M.Hum
NIP. 196701011991031005

**Ketua Program Studi
Magister Sistem Informasi**



Dr. Suryono, S.Si., M.Si
NIP. 197306301998021001

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : M. Ari Prayogo
NIM : 30000317420042
Program Studi : Magister Sistem Informasi
Program : Sekolah Pascasarjana
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**SISTEM INFORMASI PEMILIHAN LAHAN BUDIDAYA KELAPA
SAWIT MENGGUNAKAN METODE AHP ARAS**

beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Program Studi Magister Sistem Informasi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : Mei 2020
Yang menyatakan



M. Ari Prayogo
30000317420042

SEKOLAH PASCASARJANA

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Mei 2020



M. Ari Prayogo

SEKOLAH PASCASARJANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. R.B. Sularto, S.H., M.Hum., selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Dr. Suryono, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Sistem Informasi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Jatmiko Endro Suseno, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku dosen Pembimbing I. Terima kasih atas ilmu, waktu, motivasi, dan saran masukan yang diberikan selama proses bimbingan tesis.
4. Ibu Dinar Mutiara Kusumo Nugraheni, S.T., M.InfoTech.(Comp)., Ph.D., selaku dosen Pembimbing II. Terima kasih atas semua saran masukan, nasehat, waktu, dan ilmu yang diberikan selama proses bimbingan tesis.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per-satu yang telah membantu penulis sampai dengan terselesaikannya tesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan pada tesis ini. Akhirnya, penulis berharap semoga tesis ini bisa bermanfaat bagi para pembaca. Aamiin.

Semarang, Mei 2020

SEKOLAH PASCASARJANA

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Lampiran	xi
Daftar Arti Lambang dan Singkatan	xii
Abstrak	xiii
<i>Abstract</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Kriteria Kesesuaian Lahan Budidaya Kelapa Sawit	7
2.3 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)	10
2.4 <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	11
2.5 <i>Additive Ratio Assessment</i> (ARAS)	15
2.6 <i>Global Positioning System</i> (GPS)	20
2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG)	21
2.8 Studi Kasus	22
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	25
3.2 Kerangka Sistem Informasi	25
3.3 Prosedur Penelitian	27
3.3.1 Observasi Tempat Penelitian	27
3.3.2 Studi Literatur	28
3.3.3 Pengumpulan Data	28
3.3.4 Pengolahan Data	28
3.3.5 Analisis dan Desain Sistem	32
3.3.6 Implementasi Sistem	33
3.3.7 Penyusunan Laporan	34
3.4 Desain Permodelan Sistem	34
3.4.1 <i>Use Case Diagram</i>	34
3.4.2 <i>Entity Relatonship Diagram</i> (ERD)	35
3.4.3 Perancangan Basis Data	36

3.4.4 Perancangan Desain Antarmuka	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Penelitian	46
4.2 Implementasi Desain Antarmuka	46
4.2.1 Tampilan Masuk (<i>Log In</i>)	46
4.2.2 Tampilan Pengguna (<i>User</i>)	47
4.2.3 Tampilan Halaman Utama (<i>Dashboard</i>)	49
4.2.4 Tampilan Menambahkan Kriteria Lahan	50
4.2.5 Tampilan Menambahkan Sub Kriteria Lahan	51
4.2.6 Tampilan Nilai Bobot Kriteria Lahan (AHP)	52
4.2.7 Tampilan Menambahkan Alternatif Lahan	53
4.2.8 Tampilan Penilaian Alternatif Kriteria Lahan	54
4.2.9 Tampilan Hasil Perhitungan	56
4.2.10 Tampilan Titik Koordinat Lokasi Lahan	57
4.2.11 Tampilan Mengubah Data dan <i>Password User</i>	58
4.3 Pembahasan	59
4.3.1 Penerapan Metode AHP	59
4.3.2 Hasil Penilaian Bobot Kriteria Menggunakan Metode AHP	63
4.3.3 Penerapan Metode ARAS	66
4.3.4 Pengujian Sistem (<i>Black Box</i>)	78
4.3.5 Verifikasi Sistem	80
4.3.6 Validasi Lahan	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	93

SEMARANG

SEKOLAH PASCASARJANA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arsitektur sistem informasi geografis	22
Gambar 2.2 Peta wilayah kabupaten paser	24
Gambar 3.1 Kerangka sistem informasi	26
Gambar 3.2 Alur kerangka kerja sistem	33
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i> pemilihan lahan budidaya kelapa sawit	35
Gambar 3.4 ERD pemilihan lahan budidaya kelapa sawit.....	36
Gambar 3.5 Desain tampilan masuk (<i>Log In</i>)	40
Gambar 3.6 Desain tampilan menu pengguna (Admin)	40
Gambar 3.7 Desain tampilan menu pengguna (Manajer/Pimpinan)	40
Gambar 3.8 Desain tampilan halaman utama (<i>Dashboard</i>)	41
Gambar 3.9 Desain tampilan menambahkan kriteria lahan	41
Gambar 3.10 Desain tampilan menambahkan sub kriteria lahan	42
Gambar 3.11 Desain tampilan nilai bobot kriteria lahan (AHP)	42
Gambar 3.12 Desain tampilan menambahkan alternatif lahan	43
Gambar 3.13 Desain tampilan penilaian alternatif kriteria lahan	43
Gambar 3.14 Desain tampilan hasil perhitungan	44
Gambar 3.15 Desain tampilan titik koordinat lokasi lahan	44
Gambar 3.16 Desain tampilan alternatif lahan beserta warna garis <i>polygon</i>	45
Gambar 3.17 Desain tampilan mengubah <i>password user</i>	45
Gambar 4.1 Tampilan masuk (<i>Log In</i>)	47
Gambar 4.2 Tampilan pengguna (<i>User</i>)	48
Gambar 4.3 Tampilan menu admin	48
Gambar 4.4 Tampilan menu manajer/pimpinan	48
Gambar 4.5 Tampilan halaman utama (<i>Dashboard</i>)	49
Gambar 4.6 Tampilan menambahkan kriteria lahan	50
Gambar 4.7 Tampilan daftar kriteria lahan	51
Gambar 4.8 Tampilan menambahkan sub kriteria lahan	51
Gambar 4.9 Tampilan daftar sub kriteria lahan	52
Gambar 4.10 Tampilan nilai bobot kriteria lahan (AHP)	53
Gambar 4.11 Tampilan menambahkan alternatif lahan	54
Gambar 4.12 Tampilan daftar alternatif lahan	54
Gambar 4.13 Tampilan penilaian alternatif kriteria lahan	55
Gambar 4.14 Tampilan hasil penilaian alternatif kriteria lahan	56
Gambar 4.15 Tampilan hasil perhitungan	56
Gambar 4.16 Tampilan titik koordinat lokasi lahan	57
Gambar 4.17 Tampilan titik koordinat beserta nomor rangking lahan	57
Gambar 4.18 Tampilan alternatif lahan beserta warna garis <i>polygon</i>	58
Gambar 4.19 Tampilan mengubah <i>password user</i>	58
Gambar 4.20 Tampilan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria	62
Gambar 4.21 Tampilan normalisasi matriks kriteria	62
Gambar 4.22 Tampilan <i>decision making matrix</i> (DMM)	77
Gambar 4.23 Tampilan nilai min/max dan nilai total	77
Gambar 4.24 Tampilan normalisasi <i>decision making matrix</i> (DMM)	77

Gambar 4.25 Tampilan normalisasi terbobot 78
Gambar 4.26 Tampilan fungsi optimalisasi & perangkaan 78



SEKOLAH PASCASARJANA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tipe kesesuaian lahan	7
Tabel 2.2 Kriteria lahan untuk budidaya kelapa sawit	8
Tabel 2.3 Skala matriks perbandingan berpasangan	12
Tabel 2.4 Ordo matriks	13
Tabel 2.5 Ordo matriks terhadap <i>ratio index</i>	14
Tabel 3.1 Konversi nilai kriteria curah hujan	29
Tabel 3.2 Konversi nilai kriteria topografi	30
Tabel 3.3 Konversi nilai kriteria lereng	30
Tabel 3.4 Konversi nilai kriteria kedalaman efektif	30
Tabel 3.5 Konversi nilai kriteria tekstur tanah	31
Tabel 3.6 Konversi nilai kriteria pH tanah	31
Tabel 3.7 Konversi nilai kriteria tinggi tempat	31
Tabel 3.8 Konversi nilai kriteria drainase	32
Tabel 3.9 Pengguna	37
Tabel 3.10 Kriteria	37
Tabel 3.11 Sub kriteria	38
Tabel 3.12 Kriteria sub kriteria	38
Tabel 3.13 Alternatif	39
Tabel 3.14 Alternatif kriteria	39
Tabel 4.1 Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria	60
Tabel 4.2 Normalisasi matriks kriteria	61
Tabel 4.3 Hasil penilaian bobot kriteria menggunakan metode AHP	63
Tabel 4.4 Penjelasan kriteria untuk budidaya kelapa sawit	64
Tabel 4.5 Alternatif lahan budidaya kelapa sawit	64
Tabel 4.6 Membentuk DMM	66
Tabel 4.7 Nilai min/max dan nilai total	68
Tabel 4.8 Normalisasi DMM	70
Tabel 4.9 Penentuan normalisasi terbobot	72
Tabel 4.10 Penentuan fungsi optimalisasi	74
Tabel 4.11 Perangkingan	75
Tabel 4.12 Hasil pengujian sistem (<i>black box</i>)	79
Tabel 4.13 Perbandingan hasil perhitungan	81
Tabel 4.14 Perbandingan hasil perangkingan	83
Tabel 4.15 Analisis perhitungan MAE	85
Tabel 4.16 Analisis perhitungan korelasi <i>Spearman Rank</i>	87

SEKOLAH PASCASARJANA

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pedoman kriteria lahan budidaya kelapa sawit	94
Lampiran 2. Data mentah lahan	95
Lampiran 3. Konversi data mentah lahan ke tipe kesesuaian lahan	97
Lampiran 4. Surat keterangan PT. Perkebunan Nusantara XIII	99
Lampiran 5. Surat keterangan Dinas Pertanian Kabupaten Paser	100
Lampiran 6. Surat pernyataan kesediaan pakar	101
Lampiran 7. Dokumentasi profil pakar	102
Lampiran 8. Dokumentasi proses wawancara dan pengisian kuesioner	103
Lampiran 9. Hasil wawancara	104
Lampiran 10. Penilaian tingkat kepentingan kriteria (AHP)	107
Lampiran 11. Hasil penilaian kriteria (AHP).....	110
Lampiran 12. Tabel interpretasi korelasi <i>spearman rank</i>	111



SEKOLAH PASCASARJANA

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

DAFTAR ARTI LAMBANG

Lambang	Arti Lambang
X	Matriks
\bar{X}	Matriks hasil normalisasi
\hat{X}	Matriks hasil normalisasi terbobot
\sum	Jumlah
x_{oj}	Nilai optimal kriteria
x_{ij}	Nilai alternatif kriteria
Max	Nilai maksimal
Min	Nilai minimal
w_j	Nilai pembobotan kriteria oleh pakar
S_i	Nilai fungsi alternatif
S_o	Nilai fungsi alternatif optimal
K_i	Nilai hasil perangkingan

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan Singkatan
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ARAS	<i>Additive Ratio Assessment</i>
DBMS	<i>Data Base Management System</i>
DMM	<i>Decision Making Matrix</i>
DSS	<i>Decision Support System</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
MCDA	<i>Multi Criteria Decision making Analysis</i>
MCDM	<i>Multi Criteria Decision Making</i>
MySQL	<i>My Structure Query Language</i>
N1	Lahan Kelas Tidak Sesuai / Bersyarat
PHP	<i>Personal Home Page / Hypertext Preprocessor</i>
PTPN XIII	PT. Perkebunan Nusantara XIII
S1	Lahan Kelas Sangat Sesuai
S2	Lahan Kelas Sesuai
S3	Lahan Kelas Agak Sesuai
SDSS	<i>Spatial Decision Support System</i>
SIG	Sistem Informasi Geografis
SPK	Sistem Pendukung Keputusan

SISTEM INFORMASI PEMILIHAN LAHAN BUDIDAYA KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE AHP ARAS

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah membangun sebuah sistem informasi dengan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan spasial untuk memilih lahan budidaya kelapa sawit menggunakan kombinasi metode AHP ARAS. Parameter kriteria yang digunakan untuk menilai alternatif lahan budidaya kelapa sawit berasal jurnal Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) dan Permentan Nomor 131 Tahun 2013 yang terdiri kriteria curah hujan, topografi, lereng, kedalaman efektif, tekstur tanah, pH tanah, tinggi tempat, dan drainase. Penggunaan 8 kriteria tersebut dapat menentukan prioritas alternatif lahan budidaya kelapa sawit. Hasil penerapan sistem, bahwa dari 46 alternatif lahan terdapat lahan dengan prioritas utama yaitu lahan mendik makmur dengan nilai 1 berdasarkan analisis perhitungan metode AHP ARAS. Validasi lahan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) menghasilkan nilai 76,5% yang berarti sistem tersebut dapat diterima dan validasi lahan juga menggunakan korelasi *Spearman Rank* yang menghasilkan nilai 0.814 berarti terdapat hubungan sangat kuat antara pemberian ranking alternatif lahan oleh sistem dengan pakar. Berdasarkan hasil validasi tersebut, maka sistem informasi menggunakan metode AHP ARAS tersebut dapat dijadikan sebuah solusi terbaik dalam memilih prioritas lahan budidaya kelapa sawit.

Kata kunci : Pemilihan Lahan, Budidaya Kelapa Sawit, Metode AHP ARAS

SEKOLAH PASCASARJANA

INFORMATION SYSTEM FOR SELECTION OF OIL PALM CULTIVATION LAND USING AHP ARAS METHOD

ABSTRACT

The purpose of this research is to build an information system by implementing a spatial decision support system for selecting oil palm cultivation land using a combination of AHP ARAS methods. Criteria parameters used to assess alternative land for oil palm cultivation are from the journal *Pusat Penelitian Kelapa Sawit* (PPKS), and Permentan No. 131 of 2013 criteria consist of rainfall, topography, slope, effective depth, soil texture, soil pH, place height, and drainage. Using these eight criteria can determine alternative priorities for oil palm cultivation land. The results of the implementation of the system, that of the 46 alternative lands there is a land with the highest priority, namely *mendik makmur* with a value of 1 based on the calculation analysis of the AHP ARAS method. Land validation using Mean Absolute Error (MAE) produces a value of 76.5% which means the system can be accepted and land validation also uses Spearman Rank Correlation which produces a value of 0.814 means that there is a very strong relationship between the ranking of alternative land and the system with experts. Based on the results of the validation, the information system using the AHP ARAS method can be used as the best solution in choosing the priority of oil palm cultivation land.

Keywords : Land Selection, Oil Palm Cultivation, AHP ARAS Method

SEMARANG
SEKOLAH PASCASARJANA