

***PRECISION AGRICULTURE* BERBASIS CITRA *REMOTE SENSING*
UNTUK MENENTUKAN KESESUAIAN VARIETAS TANAMAN
PADI MENGGUNAKAN *LEARNING VECTOR QUANTIZATION*
(LVQ)**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika**

Disusun oleh:

ANNISA APRILIANI

24010312130037

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

2017

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Apriliani

NIM : 24010312130037

Judul : *Precision Agriculture* Berbasis Citra *Remote Sensing* Untuk Menentukan Kesesuaian Varietas Tanaman Padi Menggunakan *Learning Vector Quantization* (LVQ).

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



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : *Precision Agriculture* Berbasis Citra *Remote Sensing* Untuk Menentukan Kesesuaian Varietas Tanaman Padi Menggunakan *Learning Vector Quantization* (LVQ).

Nama : Annisa Apriliani

NIM : 24010312130037

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 26 Juli 2017 dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Juli 2017.



Semarang, 26 Juli 2017

Panitia Penguji Tugas Akhir



Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom

NIP. 197805022005012002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : *Precision Agriculture* Berbasis Citra *Remote Sensing* Untuk Menentukan Kesesuaian Varietas Tanaman Padi Menggunakan *Learning Vector Quantization* (LVQ)

Nama : Annisa Apriliani

NIM : 24010312130037

Telah diujikan pada sidang tugas akhir tanggal 26 Juli 2017.

Semarang, 26 Juli 2017

Pembimbing



Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom

NIP. 198104202005012001

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa L*) merupakan bahan pangan utama bagi hampir seluruh rakyat Indonesia. Terdapat tiga varietas padi di Indonesia yakni hibrida, unggul dan lokal. Varietas padi unggul merupakan padi hasil persilangan terbaik yang sudah didistribusikan secara langsung oleh pemerintah. Tingginya tingkat konsumsi padi berbanding terbalik dengan hasil produksi padi dari para petani di Indonesia. Kurangnya produksi padi mendorong diperlukannya peningkatan penanaman padi. Semakin tinggi penanaman maka dibutuhkan lahan baru untuk dijadikan media tanam. Selama ini proses *survey* dilakukan secara manual dengan datang langsung lokasi. Hal ini menjadi kurang efektif karena memakan waktu dan biaya. Dalam *remote sensing* atau pengindraan jarak jauh dapat diketahui kondisi suatu wilayah tanpa peninjauan langsung ke lokasi. Kondisi suatu wilayah tersebut dapat ditentukan melalui pengolahan terhadap fitur-fitur citra satelit. Fitur-fitur yang dapat digunakan meliputi NDVI, NDSI, NDWI dan BI namun belum diketahui kombinasi terbaik dari keempat fitur tersebut yang dapat menghasilkan akurasi tertinggi. Sehingga perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui kombinasi terbaik terhadap fitur citra *Remote Sensing* menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dengan inputan keempat fitur. Sedangkan lapisan keluaran merupakan 3 varietas padi unggul yakni INPARA, INPARI dan INPAGO. Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 150 data citra satelit Landsat-8 dengan jumlah seimbang untuk ketiga varietas padi, dimana 135 data digunakan sebagai data latih dan 15 data untuk data uji. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *K-Fold Cross Validation* dengan nilai $k = 10$. Aplikasi ini menghasilkan arsitektur LVQ terbaik dengan $\alpha = 0.01$, $\epsilon = 0.001$ dan maksimum *epoch* sebanyak 3000 *epoch* untuk kombinasi standar deviasi NDWI (sdNDWI) dan standar deviasi BI (sdBI) dengan akurasi sebesar 56%.

Kata kunci :Kesesuaian Varietas Padi, Landsat-8, Jaringan syaraf tiruan (JST), *Learning Vector Quantization* (LVQ), NDVI, NDSI, NDWI, BI.

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L) is the main food for almost all Indonesian people. There are three types of rice in Indonesia namely hybrid, superior and local. Superior rice is the best cross breed distributed by the government. High level of rice consumption is inversely proportional to rice production from farmers in Indonesia. Lack of rice production encourages the need for increased rice cultivation. The higher the planting then the new fields needed to be used as a planting soil. All this time, most surveys are done manually by coming directly to the location. Those survey takes time and cost that make it ineffective. In remote sensing can be known condition of a region without a direct review to the location. The conditions of such a region can be determined through the processing of satellite imagery features. Features that can be used include NDVI, NDSI, NDWI and BI but not yet known the best combination of the four features that can produce the highest accuracy. So it is necessary to do a research to find out the best combination of Remote Sensing image feature using Learning Vector Quantization (LVQ) method with four input features. While the output layer is three superior rice varieties namely INPARA, INPARI and INPAGO. The data used in this experiment amounted to 150 data of Landsat-8 satellite images with balanced amounts for the three rice varieties, of which 135 data were used as training data and 15 data for test data. Testing is done by using K-Fold Cross Validation with value $k = 10$. This application generates the best LVQ architecture with $\alpha = 0.01$, $\epsilon = 0.001$ and epoch maximum is 3000 epochs for combination of standar deviation of NDWI (sdNDWI) and standar deviation of BI (sdBI) with average accuracy of 56%.

Keyword :Rice Suistability, Landsat-8, *Learning Vector Quantization* (LVQ), NDVI, NDSI, NDWI, BI.

KATA PENGANTAR

Puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “*Precision Agriculture* Berbasis Citra *Remote Sensing* Untuk Menentukan Kesesuaian Varietas Tanaman Padi Menggunakan *Learning Vector Quantization (LVQ)*” dengan baik dan lancar. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ragil Saputra, S.Si, M.Cs selaku Kepala Departemen Ilmu Komputer/Informatika
3. Bapak Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Asmadi dan Ibu Elwita Yenti selaku orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan doa.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari segi isi ataupun dalam penyajian dari materi itu sendiri. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Semarang, 26 Juli 2017

Penulis,

Annisa Apriliani

24010312130037

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Precision Agriculture</i>	5
2.2 Jenis Padi Unggul dan Karakteristik.....	6
2.3 <i>Remote Sensing</i>	6
2.4 Jaringan Syaraf Tiruan <i>Learning Vector Quantization (LVQ)</i>	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Garis Besar Penyelesaian Masalah	12
3.1.1 Proses Pembentukan Model Klasifikasi	12
3.1.2 Proses Penentuan Kesesuaian Varietas Padi	27
3.2 Pengembangan Perangkat Lunak.....	28
3.2.1 Analisis Sistem	28
3.2.2 Pemodelan Data.....	30
3.2.3 Desain Sistem	34
BAB IV HASIL EKSPRIMEN DAN ANALISA	40

4.1	Hasil Pengembangan Sistem.....	40
4.1.1	Lingkungan Implementasi	40
4.1.2	Implementasi Antar Muka	40
4.2	Skenario Pengujian Sistem	45
4.2.1	Pengujian Fungsional Sistem	45
4.2.2	Pengujian Kinerja Sistem	47
4.2.3	Hasil dan Analisa Sistem.....	48
BAB V PENUTUP		76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....		77
LAMPIRAN		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arsitektur LVQ.....	10
Gambar 3.1. Langkah-langkah Penelitian	12
Gambar 3.2. Gambar Awal Sulawesi Selatan Gabungan Band <i>Red</i> , <i>Green</i> dan <i>NIR</i>	13
Gambar 3.3. Hasil Masking Kabupaten Luwu	14
Gambar 3.4. Hasil <i>Cropping</i> 500 x 500 <i>pixel</i>	14
Gambar 3.5. Alur Proses Ekstraksi Fitur	15
Gambar 3.6. Matriks Citra 5 x 5 <i>pixel</i>	16
Gambar 3.7. Matriks Citra 5 x 5 <i>pixel</i> Hasil <i>Histogram Equalization</i>	17
Gambar 3.8. Perubahan Citra Hasil Proses <i>Histogram Equalization</i>	17
Gambar 3.9. <i>10-Fold Cross Validation</i>	18
Gambar 3.10. Alur Proses Identifikasi Data Uji.....	18
Gambar 3.11. Proses Pelatihan	19
Gambar 3.12. Arsitektur LVQ <i>Precision Agriculture</i> Penentuan Kesesuaian Varietas Padi	20
Gambar 3.13. Proses Pengujian.....	25
Gambar 3.14. Diagram Dekomposisi	30
Gambar 3.15. DCD Aplikasi Kesesuaian Varietas Padi.....	31
Gambar 3.16. Data Flow Diagram (DFD) level 1	31
Gambar 3.17. DFD Level 2 Proses Pembentukan Model Klasifikasi	32
Gambar 3.18. DFD Level 2 Proses Pengenalan Kesesuaian Varietas Padi.....	33
Gambar 3.19. Alur Pembentukan Model Klasifikasi	36
Gambar 3.20. Antar Muka Pembentukan Model Klasifikasi	38
Gambar 3.21. Antarmuka Penentuan Kesesuaian Varietas Padi	39
Gambar 4.1. Implementasi Antar Muka Pembentukan Model Klasifikasi	41
Gambar 4.2. Kotak Dialog Pilih Folder.....	41
Gambar 4.3. Implementasi Antarmuka Pengenalan Kesesuaian Varietas Padi	42
Gambar 4.4. Tampilan Buka Citra.....	43
Gambar 4.5. Tampilan Antarmuka Setelah Buka Gambar	43
Gambar 4.6. Tampilan Informasi Citra	44
Gambar 4.7. Tampilan Hasil Ekstraksi Fitur.....	44

Gambar 4.8. Tampilan Kesimpulan Klasifikasi	45
Gambar 4.9. Skenario Eksperimen 1	48
Gambar 4.10. Perbandingan Akurasi Kombinasi 1	49
Gambar 4.11. Perbandingan Akurasi Kombinasi 2	50
Gambar 4.12. Perbandingan Akurasi Kombinasi 3	51
Gambar 4.13. Perbandingan Akurasi Kombinasi 4	52
Gambar 4.14. Perbandingan Akurasi Kombinasi 5	53
Gambar 4.15. Perbandingan Akurasi Kombinasi 6	54
Gambar 4.16. Perbandingan Akurasi Kombinasi 7	55
Gambar 4.17. Perbandingan Akurasi Kombinasi 8	56
Gambar 4.18. Perbandingan Akurasi Kombinasi 9	57
Gambar 4.19. Perbandingan Akurasi Kombinasi 10	58
Gambar 4.20. Perbandingan Akurasi Kombinasi 11	59
Gambar 4.21. Perbandingan Akurasi Kombinasi 12	60
Gambar 4.22. Perbandingan Akurasi Kombinasi 13	61
Gambar 4.23. Perbandingan Akurasi Kombinasi 14	62
Gambar 4.24. Perbandingan Akurasi Kombinasi 15	63
Gambar 4.25. Perbandingan Akurasi Kombinasi 16	64
Gambar 4.26. Perbandingan Akurasi Kombinasi 17	65
Gambar 4.27. Perbandingan Akurasi Kombinasi 18	66
Gambar 4.28. Perbandingan Akurasi Kombinasi 19	67
Gambar 4.29. Perbandingan Akurasi Kombinasi 20	68
Gambar 4.30. Perbandingan Akurasi Kombinasi 21	69
Gambar 4.31. Perbandingan Akurasi Kombinasi 22	70
Gambar 4.32. Perbandingan Akurasi Kombinasi 23	71
Gambar 4.33. Perbandingan Akurasi Kombinasi 24	72
Gambar 4.34. Perbandingan Akurasi Kombinasi 25	73
Gambar 4.35. Perbandingan Akurasi Kombinasi 26	74
Gambar 4.36. Perbandingan Akurasi Tiap Kombinasi	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian <i>Precision Agriculture</i>	5
Tabel 3.1. Perhitungan <i>Histogram Equalization</i>	16
Tabel 3.2. Data Latih	21
Tabel 3.3. Bobot Awal.....	21
Tabel 3.4. Tabel Data Pengujian	24
Tabel 3.5. Tabel Data Uji <i>Fold</i> Pertama.....	26
Tabel 3.6. Tabel <i>Confusion Matrix</i> dengan 3 kelas.....	26
Tabel 3.7. Kebutuhan Fungsional.....	29
Tabel 3.8. Kebutuhan Non Fungsional.....	29
Tabel 3.9. Dataset Fitur	34
Tabel 3.10. Dataset Pelatihan	34
Tabel 3.11. Dataset Pengujian	35
Tabel 3.12. Bobot Final	35
Tabel 4.1. Rencana Pengujian Fungsional Sistem.....	46
Tabel 4.2. Tabel Kombinasi Fitur.....	47
Tabel 4.3. Akurasi Kombinasi Fitur 1	49
Tabel 4.4. Akurasi Kombinasi Fitur 2	50
Tabel 4.5. Akurasi Kombinasi Fitur 3	51
Tabel 4.6. Akurasi Kombinasi Fitur 4	52
Tabel 4.7. Akurasi Kombinasi Fitur 5	53
Tabel 4.8. Akurasi Kombinasi Fitur 6	54
Tabel 4.9. Akurasi Kombinasi Fitur 7	55
Tabel 4.10. Akurasi Kombinasi Fitur 8	56
Tabel 4.11. Akurasi Kombinasi Fitur 9	57
Tabel 4.12. Akurasi Kombinasi Fitur 10	58
Tabel 4.13. Akurasi Kombinasi Fitur 11	59
Tabel 4.14. Akurasi Kombinasi Fitur 12	60
Tabel 4.15. Akurasi Kombinasi Fitur 13	61
Tabel 4.16. Akurasi Kombinasi Fitur 14	62
Tabel 4.17. Akurasi Kombinasi Fitur 15	63
Tabel 4.18. Akurasi Kombinasi Fitur 16	64

Tabel 4.19. Akurasi Kombinasi Fitur 17	65
Tabel 4.20. Akurasi Kombinasi Fitur 18	66
Tabel 4.21. Akurasi Kombinasi Fitur 19	67
Tabel 4.22. Akurasi Kombinasi Fitur 20	68
Tabel 4. 23. Akurasi Kombinasi Fitur 21	69
Tabel 4.24. Akurasi Kombinasi Fitur 22	70
Tabel 4. 25. Akurasi Kombinasi Fitur 23	71
Tabel 4.26. Akurasi Kombinasi Fitur 24	72
Tabel 4.27. Akurasi Kombinasi Fitur 25	73
Tabel 4.28. Akurasi Kombinasi Fitur 26	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Citra Lahan	80
Lampiran 2. Hasil Pengujian Fungsional Sistem	95
Lampiran 3. Hasil Eksperimen	98

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan ruang lingkup dalam pembuatan Tugas Akhir.

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa L*) merupakan tanaman pangan rumput berumpun. Menurut sejarah, tanaman padi sudah ada sejak 3000 tahun Sebelum Masehi. Proses penanaman pertama dilakukan di Cina. Selain itu juga ditemukan fosil dari butir padi dan gabah di India pada 100-800 tahun Sebelum Masehi (Purwono & Purnawati, 2007).

Tanaman padi ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Banyaknya tanaman padi menjadikan pasokan beras meningkat dan dijadikan sebagai bahan pangan utama bagi rakyat Indonesia. Daerah penghasil padi terbesar berada di Cirebon dan Indramayu (Bulog, 2012). Hal ini disebabkan karena adanya kesesuaian lahan dari beberapa wilayah terhadap tanaman padi tersebut (Purwono & Purnawati, 2007). Di Indonesia terdapat tiga varietas padi yakni hibrida, unggul dan lokal. Khusus untuk varietas unggul, menurut Balitpa (2004) merupakan salah satu varietas yang berperan penting dalam peningkatan hasil padi. Varietas unggul telah memberikan sumbangan sebesar 56% dan berhasil mencapai swasembada beras pada 1984. Selain itu kementerian pertanian sudah melepas 89 varietas benih padi unggul kepada petani di Indonesia (Chairuman, 2013).

Tingginya tingkat kebutuhan akan beras menyebabkan diperlukan hasil panen yang lebih besar. Masalah tersebut mendorong diperlukannya lahan baru yang berkualitas dan dapat ditanami padi. Pencarian lahan baru yang berkualitas dan memiliki kriteria tertentu sangat sulit untuk didapatkan apalagi proses pencarian dilakukan dengan *survey* langsung ke *area* yang dituju. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memudahkan proses penentuan kesesuaian varietas padi adalah menggunakan *Precision Agriculture (PA)*.

Precision Agriculture (PA) adalah salah satu dari praktek pertanian modern yang membuat produksi menjadi lebih efisien. PA yang digabungkan dengan teknologi informasi, memungkinkan petani untuk mengumpulkan informasi dan data untuk pengambilan keputusan dan hasil yang baik. PA dapat meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi biaya produksi dan meminimalkan dampak lingkungan. Teknologi PA mencakup *Remote Sensing (RS)*, *Global Positioning System (GPS)*, *Geographical Information System (GIS)*,

Soil Testing, Yield Monitors dan *Variable Rate Technology* (Venkatalakshmi dan Devi, 2014).

Salah satu teknologi PA yang dapat digunakan adalah *Remote Sensing* (RS) atau bisa disebut penginderaan jarak jauh. RS merupakan suatu ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah ataupun fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang di kaji. Pemanfaatan dari RS bagi PA adalah mengambil informasi mengenai atribut fisik, kimia dan biologis dari permukaan bumi melalui citra RS (Lillesand, 2004). Gambar yang dihasilkan memungkinkan untuk didapatkan ciri atau kriteria dari lahan yang baik untuk ditanami padi. Kriteria-kriteria tersebut membuat para ahli pertanian untuk mengklasifikasikan suatu lahan layak untuk ditanami padi atau tidak. Proses pengklasifikasian dapat dilakukan dengan salah satu metode dari Jaringan Syaraf Tiruan.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan metode yang banyak dikembangkan dan digunakan dalam penelitian. Metode JST yang banyak digunakan diantaranya *Backpropagation* dan *Learning Vector Quantization* (LVQ). *Backpropagation* pernah digunakan untuk proses klasifikasi tanah (Nafisah, 2008). Penelitian ini mengklasifikasikan tanah menjadi 6 kelompok yakni *gravel, sand, slit/sloam, clay, heavy clay, dan peat*. Hasil penelitian ini masih mencapai tingkat keberhasilan 88%. LVQ merupakan salah satu dari metode JST yang muncul setelah *Backpropagation*. Metode LVQ memberikan hasil prediksi sampai dengan tingkat ketepatan 100% pada pengenalan kesesuaian lahan. LVQ dapat mengklasifikasikan lahan terbaik yang dapat ditanami 12 macam tanaman pangan (Azis,2006). Menurut Nurkhozin, Irawan dan Mukhlash (2011) hasil uji coba algoritma JST yang membandingkan antara metode *Backpropagation* dan LVQ didapatkan bahwa LVQ memberikan kinerja dan tingkat akurasi yang lebih baik pada klasifikasi penyakit diabetes mellitus. Selain itu Wuryandari dan Afrianto (2012) juga melakukan penelitian terhadap perbandingan kinerja LVQ dan *Backpropagation* untuk mengenali wajah. Dari penelitian didapatkan kesimpulan bahwa LVQ dapat mengenali 254 (37,63) wajah dengan waktu 32 *milisecond* sementara *Backpropagation* dapat mengenali 252 (37,33) wajah namun dalam waktu yang relatif lebih lama yakni 130 *milisecond*.

Berkaitan dengan tanaman padi, menurut BBPADI karakteristik lahan yang digunakan untuk menanam padi berkaitan dengan tekstur tanah, salinitas, serta kelembapan. Tekstur dan kelembapan tanah erat kaitannya dengan ketersediaan air didalam tanah. Selain itu menurut Rayes (2005) padi merupakan salah satu tanaman yang peka terhadap salinitas

tanah (Tufaila & Alam, 2014). Beberapa fitur dari citra RS yang dapat digunakan untuk menghitung nilai faktor-faktor tersebut adalah *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Normalized Difference Salinity Index* (NDSI), *Normalized Difference Water Index* (NDWI) dan *Brightness Index* (BI). Oleh karena itu, penentuan kombinasi fitur-fitur tersebut menjadi salah satu kajian yang perlu dilakukan dalam proses penentuan kesesuaian varietas padi unggul dengan metode LVQ.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka dapat disusun suatu rumusan masalah yakni bagaimana bentuk kombinasi fitur yang paling sesuai untuk penentuan kesesuaian varietas tanaman padi menggunakan metode LVQ.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang dicapai dari penelitian Tugas Akhir ini adalah menentukan kombinasi fitur terbaik dari NDVI, NDSI, NDWI dan BI beserta nilai *learning rate* dan *epsilon* yang menghasilkan akurasi tertinggi untuk proses penentuan kesesuaian varietas tanaman padi.

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu sarana yang efektif untuk menentukan kesesuaian varietas padi tanpa harus turun langsung ke lapangan dan nantinya dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai acuan dalam pengambilan kebijakan bagi pemerintah maupun *stakeholder* yang bersangkutan terkait masalah pengembangan lahan pertanian khususnya untuk tanaman padi di Indonesia.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Varietas padi yang diuji kesesuaian dengan lahannya adalah padi unggul, yaitu Inbrida Padi Rawa (INPARA), Inbrida Padi Irigasi (INPARI) dan Inbrida Padi Gogo (INPAGO).
2. Jumlah data terdiri dari 150 citra satelit Landsat-8 berukuran 500 x 500 piksel dengan jumlah seimbang untuk ketiga varietas padi unggul.
3. Output yang diharapkan nantinya berupa aplikasi berbasis *desktop* dengan menggunakan matlab.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika dalam pembuatan tugas akhir mengenai Aplikasi *Precision Agriculture* Berbasis Citra *Remote Sensing* Untuk Menentukan Kesesuaian Varietas Tanaman Padi Menggunakan *Learning Vector Quantization (LVQ)* Berbasis *Desktop*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan tinjauan pustaka yang berhubungan dengan topik tugas akhir. Tinjauan pustaka yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi *Precision Agriculture*, *Remote Sensing*, Jaringan Syaraf Tiruan, *Learning Vector Quantization*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir. Penyelesaian masalah tersebut diawali dengan pengumpulan data, normalisasi data, identifikasi data latih dan data uji, pelatihan LVQ, pengujian dan evaluasi, serta perhitungan manual dari metode yang digunakan.

BAB IV HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISA

Bab ini membahas mengenai hasil eksperimen dan analisa pada penelitian yang dimulai dari penjelasan skenario eksperimen, hasil eksperimen dan analisa hasil dari setiap eksperimen yang telah dilakukan. Selain itu juga berisi metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak yang meliputi analisis, perancangan, implementasi dan pengujian.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari uraian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.