

DIAGNOSA DERAJAT LUKA BAKAR MENGGUNAKAN UNITED MOMENT INVARIANT (UMI) DAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

Ade Wiranata Putra
NIM : 09021381320033

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN USULAN TUGAS AKHIR

DIAGNOSA DERAJAT LUCA BAKAR MENGGUNAKAN *UNITED
MOMENT INVARIANT* (UMI) DAN *LEARNING VECTOR QUANTIZATION*
(LVQ)

Oleh :

Ade Wiranata Putra
NIM : 09021381320033

Palembang, 23 Juli 2018

Pembimbing I



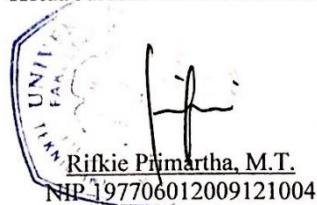
Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP 197102041997021003

Pembimbing II,



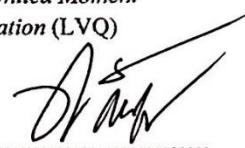
Yoppy Shasaki, S.Si., M.T.
NIP 197406062015109101

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

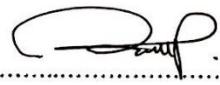


TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jum'at tanggal 12 Juli 2018 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

- Nama : Ade Wiranata Putra
NIM : 09021381320033
Judul : Diagnosa Derajat Luka Bakar Menggunakan *United Moment Invariant* (UMI) dan *Learning Vector Quantization* (LVQ)
1. Ketua Pengaji

Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP 197102041997021003
 2. Sekretaris

Yoppy Sazaki, S.Si.,M.T.
NIP 197406062015109101
 3. Pengaji I

Yunita, M.Sc
NIP 198306062015042002
 4. Pengaji II

Anggina Primanita, M.I.T.
NIP 198908062015042002



HALAMAN PERNYATAAN

The undersigned below :

Name : Ade Wiranata Putra
NIM : 09021381320033
Study Program : Teknik Informatika
Thesis Title : Diagnosis of Burns Degree Using United Moment Invariant
and Learning Vector Quantization.
Software Testing Software iThenticate/Turnitin : 11%

Stating that my Project Report is a work of its own and not a plagiarism. If a plagiarism element is found in the report of this project, then I am willing to accept the academic sanction from Sriwijaya University in accordance with the prevailing regulations.

Thus, this statement I made with the truth and no coercion by anyone.

Palembang, 20 Juli 2018



Ade Wiranata Putra
NIM. 09021381320033

Motto:

- Keberuntungan tidak akan terjadi tanpa adanya persiapan
- Hidup haruslah berarti, karena hidup itu hanya sekali dan hidup itu seperti menggambar tanpa adanya penghapus
- Masa lalu bukan untuk dilupakan, tapi dijadikan pelajaran
- Jika ingin bahagia, terikatlah pada Allah, bukan pada orang ataupun barang
- Jangan berharap dihormati jika dirimu tidak menghormati orang lain

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Kedua orang tua
- Keluarga besarku
- Sahabatku
- Seluruh dosen Teknik Informatika UNSRI
- IFBIL 2013
- Almamaterku

PERSEMPAHAN



Alhamdulillahi Robbil'Alamin, segala puji dan syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan karuniaNya. Alhamdulillahi Djazakumullahu Khairan, segala syukur bagi Nabi Muhammad SAW karena berkat perjuangan dan tuntunan beliau penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan manisnya keimanan. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, (Alm) Bayumi Bachrowi, SE dan (Almh) Ratna Ningsih. Ketiga saudariku Desmira Anggrainin, SE, Deswita Yuliana S.Sos, dan Ayu Dewita Putri serta seluruh keluarga besar atas doa, semangat, dan motivasi yang tulus.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. selaku pembimbing I dan Bapak Yoppy Sazaki., M.T. selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing, berdiskusi, memberikan saran dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Yunita, M.Sc. selaku penguji I dan Ibu Anggina Primanita, M.IT. selaku penguji II, terimakasih atas semua masukan, kritik dan saran yang telah diberikan.

6. Semua dosen yang telah mendidik, mengajar dan membimbing penulis selama masa kuliah di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Sahabat tercinta, Ningrum Kartika Anwar, Boycasito Egamo, Priscilia Lupitha, Azizi Wira Zella, terima kasih atas persahabatan yang tak kenal lelah selalu ada disaat senang ataupun susah, selalu menjadi motivasi dan pengingat, terima kasih atas support dan doa selama ini.
8. Staff dan Karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam memperlancar administrasi untuk Tugas Akhir.

Sebagai manusia biasa, tentunya penulis tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan. Untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tulisan ini.

Palembang, 21 Juli 2018

Ade Wiranata Putra

**DIAGNOSA DERAJAT LUKA BAKAR MENGGUNAKAN UNITED
MOMENT INVARIANT DAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION**

**Ade Wiranata Putra
09021381320033
ABSTRAK**

Penelitian ini mengimplementasikan jaringan syaraf *Learning Vector Quantization* dalam mengklasifikasiluka bakar melalui sebuah citra untuk mengklasifikasi derajat dari luka bakar tersebut. *United Moment Invariant* digunakan sebagai metode ekstraksi ciri dan *Learning Vector Quantization* sebagai metode klasifikasi. Klasifikasi derajat luka bakar terdiri dari tiga fase, yaitu deteksi, ekstraksi ciri dan klasifikasi. Deteksi luka bakar menggunakan metode deteksi tepi (sobel). Setelah melalui tahap deteksi, citra luka bakar tersebut kemudian dibagi menjadi 8 neuron menggunakan metode *United Moment Invariant* sebagai metode ekstraksi ciri. Hasil 8 neuron tersebut digunakan sebagai masukan untuk metode klasifikasi dengan *Learning Vector Quantization*. Pada penelitian ini *learning rate* yang digunakan ialah 0,1, 0,6 dan 0,9, penggunaan *learning rate* yang semakin kecil dapat mempelajari pola dari citra masukan lebih baik akan tetapi apabila *learning rate* yang terlalu kecil akan menyebabkan proses pelatihan memakan waktu yang lebih lama, sehingga keefisienan menjadi berkurang. Penelitian ini menggunakan data sekunder sebanyak 96 citra luka bakar dengan akurasi tertinggi 87,5 pada *learning rate* 0,1.

Kata Kunci : Klasifikasi citra, Luka bakar, *United Moment Invariant*, *Learning Vector Quantization*

Palembang, 20 Juli 2018

Pembimbing I



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP 197102041997021003

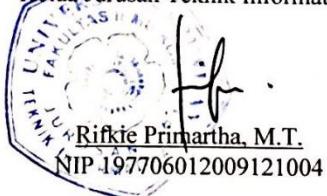
Pembimbing II



Yoppy Sazaki, S.Si., M.T.
NIP 1971100606740013

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



DIAGNOSA DERAJAT LUKA BAKAR MENGGUNAKAN UNITED MOMENT INVARIANT DAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION

Ade Wiranata Putra

09021381320033

ABSTRAK

Penelitian ini mengimplementasikan jaringan syaraf *Learning Vector Quantization* dalam mengklasifikasi luka bakar melalui sebuah citra untuk mengklasifikasi derajat dari luka bakar tersebut. *United Moment Invariant* digunakan sebagai metode ekstraksi ciri dan *Learning Vector Quantization* sebagai metode klasifikasi. Klasifikasi derajat luka bakar terdiri dari tiga fase, yaitu deteksi, ekstraksi ciri dan klasifikasi. Deteksi luka bakar menggunakan metode deteksi tepi (sobel). Setelah melalui tahap deteksi, citra luka bakar tersebut kemudian dibagi menjadi 8 neuron menggunakan metode *United Moment Invariant* sebagai metode ekstraksi ciri. Hasil 8 neuron tersebut digunakan sebagai masukan untuk metode klasifikasi dengan *Learning Vector Quantization*. Pada penelitian ini *learning rate* yang digunakan ialah 0,1, 0,6 dan 0,9, penggunaan *learning rate* yang semakin kecil dapat mempelajari pola dari citra masukan lebih baik akan tetapi apabila *learning rate* yang terlalu kecil akan menyebabkan proses pelatihan memakan waktu yang lebih lama, sehingga keefisienan menjadi berkurang. Penelitian ini menggunakan data sekunder sebanyak 96 citra luka bakar dengan akurasi tertinggi 87,5 pada *learning rate* 0,1.

Kata Kunci : Klasifikasi citra, Luka bakar, *United Moment Invariant*, *Learning Vector Quantization*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Manfaat Penelitian	I-4
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Metode Penelitian	I-5
1.7 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	I-5
1.8 Sistematika Penulisan	I-7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya	II-1
2.2 Luka Bakar	II-3
2.3 Pra-Pengolahan.....	II-4
2.3.1 Grayscale	II-4

2.3.2 Deteksi Tepi Sobel.....	II-5
2.4 Ekstraksi Ciri	II-6
2.5 Verifikasi.....	II-11
2.6 Extreme Programming.....	II-13

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Masalah.....	III-1
3.1.1 Analisis Perancangan Dataset	III-2
3.1.2 Analisis Pra-Pengolahan	III-3
3.1.3 Analisis Metode UMI.....	III-5
3.1.4 Analisis Metode LVQ.....	III-7
3.1.4.1 Tahap Training	III-8
3.1.4.2 Tahap Identifikasi	III-9
3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	III-10
3.2.1 Deskripsi Umum Sistem.....	III-10
3.2.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak.....	III-11
3.2.3 Model Use Case.....	III-12
3.2.3.1 Aktor dan Tujuan	III-12
3.2.3.2 Diagram Use Case.....	III-12
3.2.3.3 Skenario Use Case.....	III-13
3.2.3.3.1 Skenario Use Case Melakukan Pilih Gambar dan Ekstraksi Ciri	III-14
3.2.3.3.2 Skenario Use Case Melakukan Pelatihan.....	III-15
3.2.3.3.3 Skenario Use Case Melakukan Identifikasi.....	III-16
3.2.3.4 Kelas Analisis.....	III-17
3.2.3.5 Diagram Sekuensial	III-19
3.2.3.5.1 Diagram Sekuensial Pra-Pengolahan	III-20
3.2.3.5.2 Diagram Sekuensial Pilih Gambar dan Ekstraksi Ciri.....	III-21

3.2.3.5.3 Diagram Sekuensial Pelatihan.....	III-22
3.2.3.3.4 Diagram Sekuensial Identifikasi	III-23
3.2.3.6 Kelas Diagram.....	III-24
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	III-25
3.3.1 Perancangan Data	III-25
3.3.2 Perancangan Relasi Tabel	III-27
3.3.3 Perancangan Antarmuka.....	III-27

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Perangkat Lunak	IV-1
4.1.1 Lingkungan Implementasi	IV-1
4.1.2 Implementasi Kelas	IV-2
4.1.3 Implementasi Antarmuka.....	IV-5
4.2 Pengujian Perangkat Lunak	IV-7
4.2.1 Lingkungan Pengujian.....	IV-7
4.2.2 Rencana Pengujian	IV-8
4.2.3 Kasus Uji	IV-9
4.3 Hasil Pengujian Perangkat Lunak.....	IV-13
4.3.1 Hasil Pengujian Use Case.....	IV-13
4.3.2 Hasil Identifikasi.....	IV-15
4.4 Analisis Hasil Identifikasi	IV-18

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA..... xvii

LAMPIRAN..... xx

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan LVQ.....	II-12
Gambar II-2 Proses Extreme Programming Pressman.....	II-16
Gambar III-1 Mekanisme Proses Identifikasi Luka Bakar	III-2
Gambar III-2 Citra Luka Bakar	III-3
Gambar III-3 Diagram Alir Proses Pra-Pengolahan Menggunakan Deteksi Tepi Sobel	III-3
Gambar III-4 a) Citra Luka Bakar Asli	III-5
b) Citra Luka Bakar Setelah Mengalami Pra-pengolahan.....	III-5
Gambar III-5 Diagram Alir Ekstraksi Ciri Menggunakan UMI.....	III-6
Gambar III-6 Penerapan Arsitektur LVQ untuk Identifikasi Luka Bakar	III-9
Gambar III-7 Diagram Alir Proses training Menggunakan LVQ	III-9
Gambar III-8 Diagram Alir Proses Identifikasi Menggunakan LVQ	III-10
Gambar III-9 Diagram Use Case Identifikasi Luka Bakar.....	III-13
Gambar III-10 Kelas Analisis Ekstraksi Ciri Citra Luka Bakar Menggunakan UMI	III-17
Gambar III-11 Kelas Analisis Pelatihan Citra Luka Bakar Menggunakan LVQ	III-19
Gambar III-12 Kelas Analisis Identifikasi Citra Luka Bakar Menggunakan LVQ	III-19
Gambar III-13 Diagram Sekuensial Pra-Pengolahan.....	III-20
Gambar III-14 Diagram Sekuensial Pilih Gambar dan Ekstraksi Ciri	III-21
Gambar III-15 Diagram Sekuensial Pelatihan	III-22
Gambar III-16 Diagram Sekuensial Identifikasi	III-23
Gambar III-17 Kelas Diagram	III-24
Gambar III-18 Rancangan Relasi Tabel	III-27
Gambar III-19 Perancangan Antarmuka Form Index.....	III-28
Gambar III-20 Perancangan Antarmuka Form Pelatihan.....	III-29
Gambar III-21 Perancangan Antarmuka Form Uji.....	III-30

Gambar IV-1	Antarmuka Menu Utama.....	IV-5
Gambar IV-2	Antarmuka Pelatihan dan Ekstraksi Ciri.....	IV-6
Gambar IV-3	Antarmuka FormUji.....	IV-7
Gambar IV-4	Hasil Pengujian Use Case Melakukan Pilih Gambar dan Ekstraksi Ciri U-1-101	IV-13
Gambar IV-5	Hasil Pengujian Use Case Melakukan Pilih Gambar dan Ekstraksi Ciri U-1-102	IV-13
Gambar IV-6	Hasil Pengujian Use Case Melakukan Pelatihan U-1-103	IV-14
Gambar IV-7	Hasil Pengujian Use Case Melakukan Pelatihan U-1-104	IV-14
Gambar IV-8	Hasil Pengujian Use Case Melakukan Identifikasi U-3-105 ..	IV-15
Gambar IV-9	Grafik Perbandingan Tingkat Akurasi	IV-19

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1 Tabel Klasifikasi Luka Bakar	II-3
Tabel III-1 Atribut JST LVQ	III-8
Tabel III-2 Aktor dan Deskripsi	III-12
Tabel III-3 Skenario Use Case Melakukan Pilih Gambar dan Ekstraksi Ciri.....	III-14
Tabel III-4 Skenario Use Case Melakukan Pelatihan	III-15
Tabel III-5 Skenario Use Case Identifikasi	III-16
Tabel III-6 Tabel Database Info	III-25
Tabel III-7 Tabel Database unitedmomentinvariant.....	III-26
Tabel III-8 Tabel Database lvq.....	III-26
Tabel III-9 Tabel Database winningneuron.....	III-27
Tabel IV-1 Daftar Implementasi Kelas	IV-2
Tabel IV-2 Rencana Pengujian Use Case Melakukan Ekstraksi Ciri	IV-8
Tabel IV-3 Rencana Pengujian Use Case Melakukan Pengujian.....	IV-8
Tabel IV-4 Rencana Pengujian Use Case Melakukan Identifikasi	IV-9
Tabel IV-5 Pengujian Use Case MelakukanPilih Gambar dan Ekstraksi Ciri.....	IV-10
Tabel IV-6 Pengujian Use Case Melakukan Pelatihan	IV-11
Tabel IV-7 Pengujian Use Case Melakukan Identifikasi	IV-12
Tabel IV-8 Rekap Hasil Percobaan	IV-16
Tabel IV-9 Rekap Hasil Percobaan	IV-17
Tabel IV-10 Rekap Hasil Percobaan	IV-17
Tabel IV-11 Rekap Hasil Percobaan	IV-18

DAFTAR LAMPIRAN

- 1.Perancangan Dataset
- 2.Koding

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin bermanfaat dan berkembangnya kemajuan teknologi pada bidang kesehatan, penelitian di bidang tersebut menarik untuk dilakukan khususnya pada salah satu permasalahan di dunia kedokteran, yaitu luka bakar. Luka bakar memerlukan perhatian khusus dan penanganan yang cepat terutama pada anak dikarenakan secara anatomi kulit anak lebih tipis dari orang dewasa. Sedangkan dalam penanganannya harus dipertimbangkan jenis, lokasi, luas, dan kedalaman dari luka bakar itu sendiri sehingga menghasilkan klasifikasi derajat luka bakar yang menjadi acuan tim medis untuk menentukan langkah penanganan selanjutnya (PKB FKUI-RSCM, 2014).

Salah satu pemanfaatan teknologi untuk mendukung kegiatan tim medis mendiagnosa suatu penyakit adalah melalui pengolahan citra. Beberapa diantaranya adalah Rani dkk. Yang menggunakan *Momen Invariant* sebagai ekstraksi ciri untuk menentukan kelebihan kolstrol melalui iris mata dengan tingkat akurasi sebesar 95%. Diego Marin (2011) juga memanfaatkan pengolahan citra menggunakan *Moment Invariant* sebagai ekstraktor ciri dan Gray-Level untuk membantu segmentasi pembuluh darah dengan tingkat akurasi mencapai 94%. *Moment Invariant* juga dibuktikan layak digunakan sebagai ekstraktor ciri pada penelitian

yang dilakukan oleh Zhu dan Schafaer (2004) terhadap dataset gambar inframerah medis yang setiap gambar independen terhadap translasi, skala, rotasi dan kontras.

Pengimplementasian jaringan syaraf tiruan biasanya digunakan untuk klasifikasi, identifikasi dan verifikasi. Beberapa metode yang telah digunakan pada diagnosa luka bakar diantaranya, *K-Nearest Neighbour Classifier* (KNN) (Suvarna and Venkategowda, 2015), *Support Vector Machine* (SVM) (Kittichai *et al.*, 2011), *Convolutional Neural Network* (CNN) (Mihai-Sorin *et al.*, 2016), dan *Fuzzy-artmap Neural Network* (Begoña *et al.*, 2005).

Algoritma *K-Nearest Neighbour Classifier* (kNN) bekerja dengan teknik *clustering* dan akan bekerja secara efisien serta lebih tepat digunakan pada data yang kontinu. Algoritma ini merupakan algoritma yang paling sederhana diantara semua algoritma *machine learning* namun kurang bekerja dengan baik pada data yang *overlapping* atau tumpang tindih (Suvarna and Venkategowda, 2015). Pada *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan konsep minimalisasi resiko struktural sehingga dalam beberapa penelitian yang menggunakan algoritma ini menghasilkan nilai akurasi yang tinggi (Kittichai *et al.*, 2011). Sedangkan *Convolutional Neural Network* (CNN) terbukti cocok untuk klasifikasi daerah luka bakar dari patch gambar warna yang presisi rata-rata nya ditentukan oleh ahli bedah luka bakar. Namun algoritma ini kurang optimal dan tidak ada kalibrasi khusus untuk data berupa gambar sehingga masih terdapat beberapa data seperti kulit yang sehat terklasifikasi sebagai kulit yang terkena luka bakar dan beberapa data area luka bakar hilang dianggap sebagai kulit sehat (Mihai-Sorin *et al.*, 2016). Algoritma *Fuzzy-artmap Neural Network* memiliki jumlah parameter yang sedikit dan

memiliki arsitektur serta *initial value* yang selalu sama dan tidak tergantung pada aplikasi. *Fuzzy-artmap Neural Network* memiliki beberapa kelebihan dan memiliki *track record* yang sukses pada aplikasi industri dan medis. Namun jika melihat beberapa penelitian yang membandingkan algoritma ini dengan algoritma klasifier lainnya, *Fuzzy-artmap Neural Network* masih krendah nilai akurasinya (Begoña *et al.*, 2005).

Algoritma lain yang cukup populer digunakan pada jaringan syaraf tiruan untuk proses klasifikasi adalah *Learning Vector Quantization* (LVQ). *Learning Vector Quantization* (LVQ) merupakan suatu metode terbimbing dalam belajar mengklasifikasikan vektor masukan ke kelas target yang ditentukan oleh pengguna (Setiawan dkk., 2011). LVQ telah terbukti pengimplementasiannya dengan menghasilkan hasil yang memuaskan, diantaranya pada prediksi penyakit kanker payudara (Enachescu & Enachescu, 2005) dan prediksi penyakit jantung (Sonawane & Patil, 2014).

Pada tahap klasifikasi pengolahan citra perlu dilakukan proses ekstraksi ciri untuk mengambil ciri unik suatu citra agar dapat membedakan satu karakter dengan yang lainnya pada tahap klasifikasi. Menurut Yinan *et al.* (2003) dalam Muda et al., (2007), UMI atau *United Moment Invariant* adalah sebuah metode atau set yang baik untuk membedakan bentuk (*disriminate shape*) serta pada kondisi diskrit. UMI memiliki nilai tetap varian untuk rotasi, translasi, dan skala di semua kondisi (Yinan *et al.*, 2003). Segala kondisi dimana kondisi diskrit ketika nilai selisih tidak berbeda jauh meskipun citra tersebut mengalami rotasi, translasi, dan skala.

Untuk dapat mendukung kinerja klasifikasi derajat luka bakar dibutuhkan proses prapengolahan dan ekstraksi ciri. *United Moment Invariant* (Yinan *et al.* 2003), merupakan sebuah metode yang baik untuk membedakan bentuk (*distriminate shape*) serta pada kondisi diskrit dan memiliki nilai tetap varian untuk rotasi, translasi dan skala di semua kondisi. Segala kondisi dimana kondisi diskrit ketika nilai selisih tidak berbeda jauh meskipun citra tersebut mengalami rotasi, translasi dan skala.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian diagnosa derajat luka bakar menarik untuk dilakukan karena masih dapat dikembangkan menggunakan metode lainnya yang mana diharapkan dapat menghasilkan hasil yang lebih baik dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Peneliti juga tertarik menguji apakah metode UMI baik digunakan untuk mengenali luka bakar yang mana luka bakar selain memiliki karakteristik dari bentuk juga memiliki karakteristik pada warna. Sehingga pada penelitian ini diagnosa derajat luka bakar akan dilakukan menggunakan *United Moment Invariant* (UMI) sebagai metode ekstraksi ciri dan *Learning Vector Quantization* (LVQ) sebagai metode klasifikasinya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah agar dapat secara cepat melakukan diagnosa terhadap luka bakar serta tidak terjadinya kesalahan dalam diagnosa luka bakar. Adapun beberapa poin yang menjadi pertanyaan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana mengimplementasikan UMI sebagai metode ekstraksi ciri dan LVQ sebagai *classifier* derajat luka bakar?
2. Bagaimana tingkat akurasi menggunakan UMI dan LVQ pada diagnosa derajat luka bakar tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menerapkan UMI dan LVQ pada proses diagnosa derajat luka bakar.
2. Mengetahui tingkat akurasi menggunakan UMI dan LVQ pada diagnosa derajat luka bakar.
3. Mengembangkan perangkat lunak untuk mendiagnosa derajat luka bakar menggunakan UMI dan LVQ.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan alat bantu oleh tim medis untuk melakukan diagnosa derajat luka bakar secara berkala pada tahap selanjutnya setelah dilakukan pemeriksaan awal oleh dokter.
2. Dapat dijadikan sumber informasi atau rujukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya pada diagnosa luka bakar.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diagnosa derajat luka bakar dilakukan berdasarkan luka bakar pada kulit manusia.
2. Menggunakan UMI sebagai ekstraksi ciri dan LVQ sebagai metode klasifikasi.
3. Data yang digunakan didapatkan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Begona Acha.
4. Format citra luka bakar .bmp (*Bitmap Picture*).
5. Banyaknya data yang diaplikasikan adalah 96 data luka bakar.
6. Tidak menghitung persen luas luka bakar.
7. Derajat yang digunakan ada tiga, yaitu *superficial, deep* dan *full thickness*.

1.6 Metode Penelitian

Tahapan-tahapan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur mengenai metode *United Moment Invariant* (UMI) dan *Learning Vector Quantization* (LVQ).
2. Pengumpulan data citra luka bakar.
3. Mengolah data citra luka bakar yang telah dikumpulkan.
4. Melakukan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Extreme Programming* (XP).
5. Melakukan penggunaan perangkat lunak terhadap kasus penelitian.
6. Melakukan analisis terhadap hasil pengembangan perangkat lunak.

7. Membuat kesimpulan.

1.7 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang diterapkan dalam pengerjaan penelitian tugas akhir ini beriorientasi pada objek menggunakan metode *Extreme Programming* (XP). Perangkat lunak yang dikembangkan pada penelitian ini didasarkan oleh empat fase XP, yaitu:

- 1. Perencanaan (*planning*)**

Pada fase ini dilakukan beberapa aktivitas, berupa:

- a. Mengumpulkan kebutuhan yang diperlukan untuk mengembangkan perangkat lunak, baik berupa pengumpulan data sekunder ataupun teori pendukung yang berhubungan dengan perangkat lunak yang akan dibangun.
- b. Melakukan analisis kebutuhan dan menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional perangkat lunak.
- c. Menentukan daftar *usecase* dan deskripsi *usecase*.

- 2. Desain (*design*)**

Pada fase ini dilakukan beberapa aktivitas, berupa:

- a. Melakukan perancangan melalui pembuatan kelas analisis, kelas sekuensial dan kelas diagram yang berkaitan dengan hasil aktivitas pada fase sebelumnya.

- b. Melakukan dokumentasi menggunakan Microsoft Visio pada kelas analisis, sekuensial dan kelas diagram dalam bentuk laporan (dokumentasi).
 - c. Melakukan perancangan antarmuka.
3. Pengkodean (*coding*)
Pada fase ini aktivitas yang dilakukan ialah melakukan implementasi *coding* menggunakan aplikasi Netbeans IDE 8.0.
4. Pengujian (*testing*)
Pada fase ini aktivitas yang dilakukan berupa:
 - a. Melakukan implementasi rencana pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibuat.
 - b. Menganalisi hasil pengujian dan membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengujian.
 - c. Menambahkan hasil pengujian dan kesimpulan tersebut pada dokumentasi.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Bab I ini berisi tentang penjelasan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya latar belakang dari penelitian ini, rumusan masalah, manfaat, batasan masalah, dan metode

pengembangan perangkat lunak menggunakan *Extreme Programming* (XP).

2. BAB II Landasan Teori

Bab II ini berisi landasan teori yang akan digunakan dalam melakukan analisis, perancangan, dan implementasi tugas akhir yang akan dilakukan serta dijelaskan pada bab-bab selanjutnya.

3. BAB III Analisi dan Perancangan

Bab III ini berisi tentang penjelasan mengenai analisis dan perancangan terhadap metode UMI untuk ekstraksi ciri pada citra dan LVQ untuk melakukan pelatihan dan klasifikasi pada diagnosa derajat luka bakar.

4. BAB IV Implementasi dan Pengujian

Bab IV ini membahas pengimplementasian algoritma LVQ dalam melakukan pelatihan dan klasifikasi pada citra luka bakar serta implementasi program dan pengujian.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab V berisi kesimpulan dari semua penjelasan pada bab-bab sebelumnya serta berisi saran-saran yang diharapkan dapat berguna dalam penerapan jaringan syaraf tiruan LVQ untuk melakukan klasifikasi derajat luka bakar untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Acha, B., Serrano, C., Palencia, S., & José Murillo, J. (2004). Classification of burn wounds using support vector machines. *Medical Imaging 2004: Image Processing*, 1018-1025.
- Badea, M.-S., Vertan, C., Florea, C., Florea, L., & Bdoi, S. (2016). Automatic Burn Area Identification in Color Images. 65-68.
- Bakar, N., Shamsuddin, S., & Darus, M. (2011). An Integrated Formulation of Zernike Invariant for Mining Insect Images.
- Demant, C. (2013). Overview: Image Preprocessing. Dalam *Industrial Image Processing*. Berlin. doi:10.1007/978-3-642-33905-9_2
- Dewi, R. (2014). Tata Laksana Luka Bakar pada Anak. *Current Evidences in Pediatric Emergencies Management*.
- Enachescu, D., & Enachescu, C. (2005). Learning Vector Quantization for Breast Cancer Prediction.
- Flusser, J., Kautsky, J., & Šroubek, F. (2009). Implicit Moment Invariants.
- Gupta, S., & Mazumdar, S. (2013). Sobel Edge Detection Algorithm. *International Journal of Computer Science and Management Research*, 2(2), 1578-1583.
- Jun, S., Liang, D., Xiaming, J., Min, F., Meixia, Z., & Wenxia, L. (2013). Identification of Pesticide Residues of Lettuce Leaves based on LVQ Neural Network. *Advanced Materials Research*, 756-759, 2059-2063 . doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.756-759.2059
- Khuwaja, G. A. (2003). ADAPTIVE LVQ CLASSIFIER FOR INVARIANT FACE RECOGNITION. *Cybernetics and Systems*, 725-746. doi:10.1080/716100281
- Kouamo, S., & Tangha, C. (2012). Handwritten Character Recognition with Artificial Neural Networks. *Distributed Computing and Artificial Intelligence*, 535-543.
- Marín, D., Aquino, A., Gegúndez-Arias, M., & Bravo, J. (2011). A New Supervised Method for Blood Vessel Segmentation in Retinal Images by Using Gray-Level and Moment Invariants-Based Features. *IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING*, 30, 146-157.

- Muda, A., Shamsuddin, S., & Darus, M. (2007). Embedded Scale United Moment Invariant for Identification of Handwriting Individuality.
- Munandar, I., Cahyono, E., & Nuryasin, I. (2014). IMPLEMENTASI ALGORITMA DETEKSI TEPI UNTUK MENENTUKAN KUALITAS SURFACE PADA MUTIARA LAUT DENGAN MENGGUNAKAN METODE SOBEL.
- Nasrudin, M., Yaakob, S., Othman, R., Ismail, I., & Jais, M. (2014). Analysis of Geometric, Zernike and United Moment Invariants Techniques Based on Intra-class Evaluation. *Fifth International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation*, 7-11.
- Petrovic, S., Khussainova, G., & Jagannathan, R. (2016). Knowledge-light adaptation approaches in case-based reasoning for radiotherapy treatment planning. *Artificial Intelligence in Medicine*, 17-28.
- Pressman, R. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Sensuse, D., Cahyaningsih, E., & Wibowo, W. (2015). Identifying Knowledge Management Process of Indonesian Government Human Capital Management using Analytical Hierarchy Process and Pearson Correlation Analysis. *Procedia Computer Science* 72, 233.
- Setiawan, A., Hidayatno, A., & Isnanto, R. (2011). Aplikasi Pengenalan Ucapan dengan Ekstraksi Mel-Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC) Melalui Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Mengoperasikan Kursor Komputer.
- Sharma, O., Ghose, M., & Shah, K. (2012). An Improved Zone Based Hybrid Feature Extraction Model for Handwritten Alphabets Recognition Using Euler Number. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCe)*, 504-508.
- Sholahuddin, A. (2012). METODE MOMENT INVARIANT DAN BACKPRORAGATION NEURAL NETWORK PADA PENGENALAN WAJAH.
- Sonawane, J., & Patil, D. (2014). Prediction of Heart Disease Using Learning Vector Quantization Algorithm.

- Suvarna, D., & N, M. (2015). Performance Measure and Efficiency of Chemical Skin Burn Classification Using KNN Method. *4th International Conference on Eco-friendly Computing and Communication Systems, ICECCS*, 48-54.
- Wantanajittikul, K., Auephanwiriyakul, S., Theera-Umpon, N., & Koanantakool, T. (2011). Automatic Segmentation and Degree Identification in Burn Color Images. *The 2011 Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON-2011)*.
- WHO. (2017). *Violence and Injury Prevention, Burns*. Diambil kembali dari World Health Organization: http://www.who.int/violence_injury_prevention/other_injury/burns/en/
- Widodo. (2008). Extreme Programming : Pengembangan Perangkat Lunak Semi Formal. *e-Indonesia Initiative 2008 Konferensi dan Temu Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia*.
- Yinan, S., Weijun, L., & Yuechao, W. (2003). United Moment Invariants for Shape Discrimination. *International Conference on RoboticsIntelligent Systems and Signal Processing*, 88-93.
- Yodha, J., & Kurniawan, A. (2014). PERBANDINGAN PENGGUNAAN DETEKSI TEPI DENGAN METODE LAPLACE, SOBEL DAN PREWIT DAN CANNY PADA PENGENALAN POLA. *Techno.COM Vol.13*, 189-197.