

SEGMENTASI TEKSTUR CITRA LIDAH PENDERITA TIFOID MENGGUNAKAN METODE ADAPTIF

Supatman

Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Abstract

Typhoid and paratyphoid (hereinafter referred to as typhoid) is an acute infectious disease of the small intestine which is included in the category endemic in Indonesia. The disease is classified as infectious diseases listed in Act No. 6 of 1962 on the outbreak. In Indonesia as an epidemic of typhoid rare but more often are sporadic, scattered in an area and rarely cause more than one case in the home and source of infection could not be determined.

Identification of typhoid disease conducted with a variety of laboratory tests, including tests widal and culture. The results of these tests are used to ascertain the symptoms of typhoid patients within one week. Early identification of typhoid disease can also be done by looking at the condition of the patient's tongue, the tongue is the degree of soiling. Getting dirty tongue then the probability of patients suffering from typhoid will be even greater.

1. Pendahuluan

Tifoid dan paratifoid (selanjutnya disebut tifoid) merupakan penyakit infeksi akut usus halus yang dimasukkan dalam katagori endemik di Indonesia. Penyakit ini digolongkan penyakit menular yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 6 tahun 1962 tentang wabah. Di Indonesia tifoid jarang sebagai *epidemic* akan tetapi lebih sering bersifat *sporadic*, terpencar-pencar disuatu daerah dan jarang menimbulkan lebih dari satu kasus pada orang-orang serumah serta sumber penularan tidak dapat ditentukan. Identifikasi dini penyakit tifoid secara visual dapat juga dilakukan dengan melihat kondisi lidah pasien, yaitu dengan tingkat kekotoran lidah. Semakin kotor lidah pasien

maka probabilitas menderita tifoid akan semakin besar. Proses identifikasi *real time* melalui tekstur citra lidah dilakukan dengan proses awal *preprocessing* citra yaitu segmentasi untuk memisahkan citra lidah dari objek lainnya seperti bibir, gigi dan bagian dalam mulut lainnya.

2. Dasar Teori

2.1 Tifoid

Tifoid dan paratifoid (selanjutnya disebut tifoid) adalah penyakit infeksi akut usus halus yang merupakan penyakit endemik di Indonesia. Sinonim tifoid adalah *typhoid* dan *paratyphoid fever*, *enteric fever*, *typhus* dan *paratyphus abdominis*. Etiologinya ialah *Salmonella typhi*, *S. paratyphi A.*, *S. paratyphi B.*, dan *S. paratyphi C* [25,26].

Penularan *S. typhi* terjadi melalui mulut oleh makanan yang tercemar. Sebagian kuman akan dimusnahkan dalam lambung oleh asam lambung. Sebagian lagi masuk ke usus halus, mencapai jaringan *limfoid* lalu berkembang biak. Kuman kemudian masuk aliran darah dan mencapai sel-sel *retikuloendotelial* hati, limpa dan organ-organ lain. Diprediksi proses ini berjalan pada masa tunas, yang berakhir saat sel-sel *retikuloendotelial* melepas kuman pada peredaran darah dan menimbulkan bakteri untuk kedua kalinya. Kuman-kuman selanjutnya masuk ke jaringan beberapa organ tubuh, terutama limpa, usus halus dan kandung empedu [25,26].

Ciri-ciri utama penderita demam tifoid berupa tanda-tanda klinis antara lain panas meningkat secara berlahan, gangguan GIT (konstipasi, diare, mual-muntah) dan lidah kotor [29].

2.2 Citra

2.2.1 Format Citra

2.2.1. 1. Komponen Citra Digital

Citra adalah representasi dua dimensi untuk bentuk fisik nyata tiga dimensi. Citra dalam perwujudannya dapat bermacam-macam, mulai dari gambar hitam-putih pada sebuah foto (yang tidak bergerak) sampai pada gambar berwarna yang bergerak pada pesawat televisi. Proses transformasi dari bentuk tiga dimensi ke bentuk dua dimensi untuk menghasilkan citra akan dipengaruhi oleh

bermacam-macam faktor yang mengakibatkan penampilan citra suatu benda tidak sama persis dengan bentuk fisik nyatanya. Faktor-faktor tersebut merupakan efek degradasi atau penurunan kualitas yang dapat berupa rentang kontras benda yang terlalu sempit atau terlalu lebar, distorsi geometrik, keaburan (*blur*), keaburan akibat obyek yang bergerak (*motion blur*), *noise* atau gangguan yang disebabkan oleh interferensi peralatan pembuat citra, baik berupa transduser, peralatan elektronik ataupun peralatan optik.

Teknik dan proses untuk mengurangi atau menghilangkan efek degradasi pada citra digital meliputi perbaikan/peningkatan citra (*image enhancement*), restorasi citra (*image restoration*), dan transformasi spasial (*spasial transformation*). Subyek lain dari pengolahan citra digital diantaranya adalah pengkodean citra (*image coding*), segmentasi citra (*image segmentation*), representasi dan deskripsi citra (*image representation and description*).

Karena pengolahan citra dilakukan dengan komputer digital maka citra yang akan diolah terlebih dahulu ditransformasikan ke dalam bentuk besaran-besaran diskrit dari nilai tingkat keabuan pada titik-titik elemen citra. Bentuk citra ini disebut citra *digital*. Setiap citra *digital* memiliki beberapa karakteristik, antara lain ukuran citra, resolusi dan format lainnya. Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang yang memiliki lebar dan

tinggi tertentu, yang biasanya dinyatakan dalam banyaknya titik atau piksel (*picture element/pixel*).

Ukuran citra dapat juga dinyatakan secara fisik dalam satuan panjang (misalnya mm atau *inch*). Dalam hal ini tentu saja harus ada hubungan antara ukuran titik penyusun citra dengan satuan panjang. Hal tersebut dinyatakan dengan resolusi yang merupakan ukuran banyaknya titik untuk setiap satuan panjang. Biasanya satuan yang digunakan adalah dpi (*dot per inch*). Makin besar resolusi makin banyak titik yang terkandung dalam citra dengan ukuran fisik yang sama. Hal ini memberikan efek penampakan citra menjadi semakin halus.

Format citra digital ada bermacam-macam. Karena sebenarnya citra merepresentasikan informasi tertentu, sedangkan informasi tersebut dapat dinyatakan secara bervariasi, maka citra yang mewakilinya dapat muncul dalam berbagai format. Citra yang merepresentasikan informasi yang hanya bersifat biner untuk membedakan 2 keadaan tentu tidak sama citra dengan informasi yang lebih kompleks sehingga memerlukan lebih banyak keadaan yang diwakilinya. Pada citra digital semua informasi tadi disimpan dalam bentuk angka, sedangkan penampilan angka tersebut biasanya dikaitkan dengan warna.

Citra digital (*digital image*) adalah citra kontinyu $f(x,y)$ yang sudah didiskritkan

baik koordinat spasial maupun tingkat kecerahannya. Setiap titik biasanya memiliki koordinat sesuai dengan posisinya dalam citra. Koordinat ini biasanya dinyatakan indeks x dan y hanya bernilai bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1. Citra digital yang selanjutnya akan disingkat "citra" sebagai matrik ukuran $M \times N$ yang baris dan kolomnya menunjukkan titik-titik yang diperlihatkan pada persamaan di bawah ini menurut [10]:

$$X=f(x,y)= \begin{pmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{pmatrix} \quad (1)$$

Setiap titik juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili titik tersebut. Format nilai piksel sama dengan format citra keseluruhan. Pada kebanyakan sistem pencitraan, nilai ini biasanya berupa bilangan bulat positif.

2.2.1.2 Representasi Citra Digital

Komputer dapat mengolah isyarat-isyarat elektronik digital yang merupakan kumpulan sinyal biner (bernilai dua: 0 dan 1). Untuk itu, citra digital harus mempunyai format tertentu yang sesuai sehingga dapat merepresentasikan obyek pencitraan dalam bentuk kombinasi data biner.

Citra yang tidak berwarna atau hitam putih dikenal sebagai citra dengan derajat abu-abu (*citra graylevel/grayscale*). Derajat abu-abu yang dimiliki ini bisa beragam mulai dari 2 derajat abu-abu (yaitu 0 dan 1) yang dikenal juga sebagai citra *monochrome*, 16 derajat keabuan dan 256 derajat keabuan.

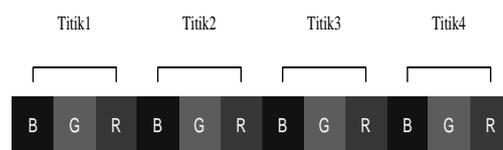
Dalam sebuah citra *monochrome*, sebuah piksel diwakili oleh 1 bit data yang berisikan data tentang derajat keabuan yang dimiliki piksel tersebut. Data akan berisi 0 bila piksel berwarna hitam dan 1 bila piksel berwarna putih. Citra yang memiliki 16 derajat keabuan (mulai dari 0 yang mewakili warna hitam sampai dengan 15 yang mewakili warna putih) direpresentasikan oleh 4 bit data. Sedangkan citra dengan 256 derajat keabuan (nilai dari 0 yang mewakili warna hitam sampai dengan 255 yang mewakili warna putih) direpresentasikan oleh 8 bit data.

Dalam citra berwarna, jumlah warna bisa beragam mulai dari 16, 256, 65536 atau 16 juta warna yang masing-masing direpresentasikan oleh 4,8,16 atau 24 bit data untuk setiap pikselnya. Warna yang ada terdiri dari 3 komponen utama yaitu nilai merah (*red*), nilai hijau (*green*) dan nilai biru (*blue*). Paduan ketiga komponen utama pembentuk warna tersebut dikenal sebagai RGB *color* yang nantinya akan membentuk citra warna.

2.2.1.3 Tingkat Abu-abu (Grayscale)

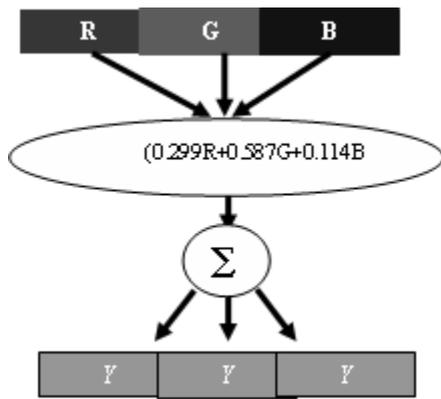
Kecerahan dari citra yang disimpan dengan cara pemberian nomor pada tiap-tiap pikselnya. Semakin tinggi nomor pikselnya maka makin terang (putih) piksel tersebut. Sedangkan semakin kecil nilai suatu piksel, mengakibatkan warna pada piksel tersebut menjadi gelap. Dalam sistem kecerahan yang umum terdapat 256 tingkat untuk setiap piksel. *Scala* kecerahan seperti ini dikenal sebagai *grayscale*.

Proses *grayscale* ini bertujuan untuk merubah citra 24 bit RGB menjadi citra abu-abu. Pemilihan pemrosesan pada tingkat abu-abu ini dipilih karena lebih sederhana, yaitu hanya menggunakan sedikit kombinasi warna dan dengan citra abu-abu dirasakan sudah cukup untuk memproses peta yang semula berupa RGB *colour* dengan liputan abu-abu.



Gambar 1. Model penyimpanan piksel pada *buffer* memori[3]

Pengubahan citra 24 bit ke citra abu-abu YUV dengan mengambil komponen Y (*luminance*) dapat dilakukan dengan mengalikan komponen R, G, B dari nilai taraf intensitas tiap piksel RGB dengan konstanta (0.299R,0.587G,0.11B).

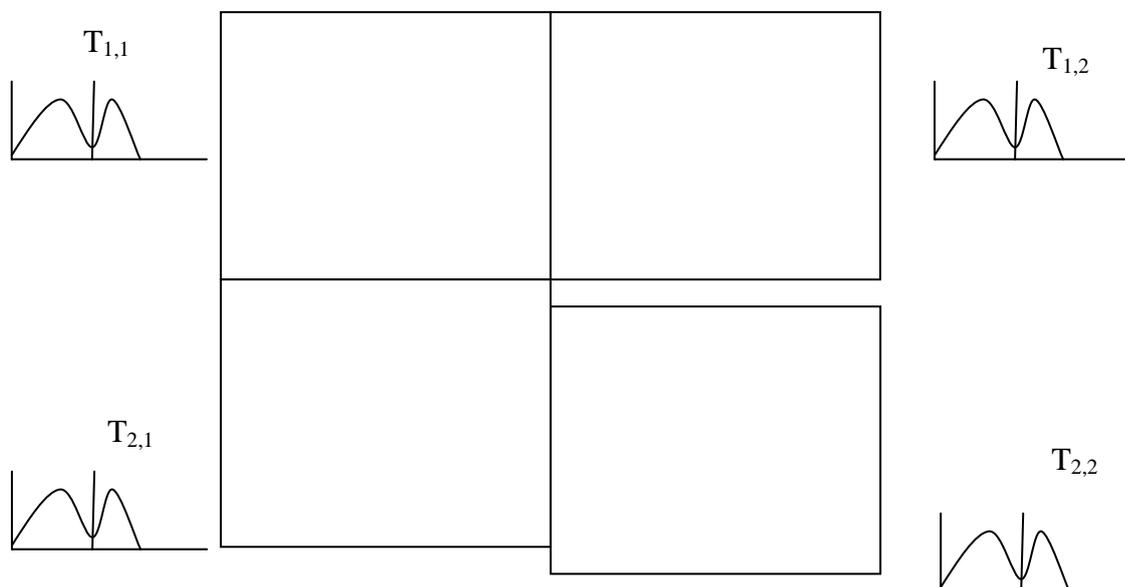


Gambar 2. Operasi Pengubahan Citra 24 bit (piksel warna) ke Citra Abu-Abu YUV [9]

2.2.1.4 Pengambangan Adaptif.

Pendekatan langsung dalam metode adaptif adalah dengan membagi citra menjadi beberapa bidang berukuran $m \times m$ lalu memilih threshold T_{ij} untuk bagian citra

berdasarkan histogram dari bagian ke- ij ($1 \leq i, j \leq m$). Hasil akhir dari proses ini adalah gabungan dari bagian-bagian citra tadi, yang sebetulnya berasal dari sebuah citra yang lebih besar. Sebuah citra dapat dibagi menjadi 4, 6, 9 bagian dan seterusnya tergantung pada ukuran dimensi citra dan besarnya perbedaan latar belakang yang paling gelap dan latar belakang yang paling terang, sehingga bagian-bagian kecil tadi menutup seluruh bagian dari citra asal. Ilustrasi pembagian citra menjadi empat bagian diberikan pada Gambar 2.5 [33].



Gambar 3. Pembagian daerah dengan teknik pengambangan adaptif [33].

Nilai ambang lokal dapat dihitung dengan salah satu dari tiga cara berikut [21]:

$$T = \frac{\sum_{(x,y) \in W} \sum f(x,y)}{N_W} - C \quad (2)$$

atau

$$T = \text{median}\{f(x,y), (x,y) \in W\}$$

(3)

$$T = \frac{\max\{f(x,y), (x,y) \in W\} + \min\{f(x,y), (x,y) \in W\}}{2}$$

(4)

dengan W : blok yang diposes

N_w : banyaknya piksel pada blok W

C : konstanta yang dapat

ditentukan secara bebas

4. Eksperimen

Eksperimen dilakukan menggunakan citra lidah penderita tifoid dengan merubah parameter *sub window* dan nilai konstanta pada perangkat lunak aplikasi metode adaptif. Digram blok perangkat lunak implementasi metode adaptif ditunjukkan pada Gambar 4 dan perubahan nilai konstan ditunjukkan pada Tabel 1.



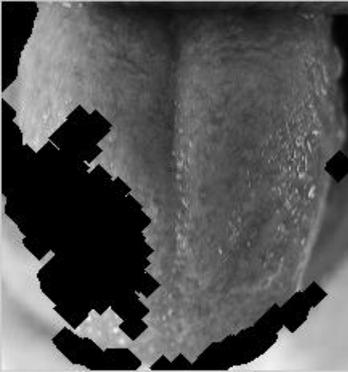
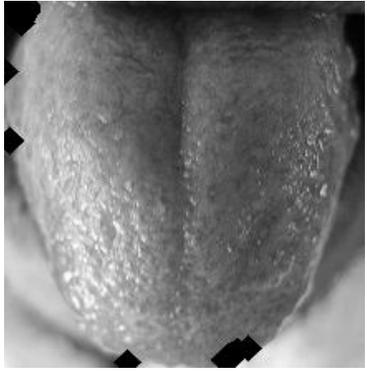
Gambar 4. Diagram blok implementasi metode adaptif.

Tabel 1. Parameter pengujian perangkat lunak implementasi algoritma adaptif

Pengujian	Sub Window	Konstanta
1	4 x 4	0.14
2	16 x 16	0.14
3	19 x 19	0.14
4	16 x 16	0.10
6	16 x 16	0.19

5. Hasil dan pembahasan

Berdasarkan data citra lidah penderita tifoid diperoleh hasil uji segmentasi dengan merubah sub window dan nilai konstanta ditunjukkan pada Gambar 5.

		
Sub Window : 4x4	Sub Window : 16x16	Sub Window : 19 x 19
Konstanta : 0.14	Konstanta : 0.14	Konstanta : 0.14
		
Sub Window : 16x16	Sub Window : 16x16	Sub Window : 16 x 16
Konstanta : 0.10	Konstanta : 0.14	Konstanta : 0.19

Gambar 5. Hasil Uji Perangkat Lunak Segmentasi Citra Lidah Menggunakan Metode Adaptif.

Berdasarkan Gambar 5. Hasil Uji Perangkat Lunak Segmentasi Citra Lidah Menggunakan Metode Adaptif diperoleh ukuran optimal *sub window* diperoleh pada nilai 16 x 16 piksel dengan nilai konstanta 0.14. Semakin rendah nilai konstanta maka segmentasi citra semakin besar (*over segmentation*) dan semakin besar *sub window* maka semakin segmentasi citra semakin besar.

6. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang diambil dari analisa dan pengujian segmentasi citra lidah menggunakan metode adaptif pada penderita penyakit tifoid lain :

- a. Ukuran optimal dalam *sub window* diperoleh pada nilai 16 x 16 piksel.
- b. Konstanta optimal pada nilai 0.14.

Daftar Pustaka

- [1]. Adi Dharma Wibawa, 2005, "*Early Detection On The Condition Of Pancreas Organ As The Cause Of Diabetes Mellitus By Iris Image Processing Using Modified SOM-Kohonen*", ICBME, Singapura.
- [2]. Ajith Abraham, 2004, "*Meta learning evolutionary artificial neural networks*", Nero Computing.
- [3]. Andy Song, Vic Ciesielski, 2004 " *Texture Analysis by Genetic Programming*", In Proceedings of the 2004 Congress on Evolutionary, G. Greenwood (Editor), pages 2092-2099, Portland.
- [4]. B.C. Merki, M.R. Mahfouz, 2005, "*Unsupervised Three-Dimensional Segmentation of Medical Images Using an Anatomical Bone Atlas* ", ICBME, Singapura.
- [5]. B. Jaganatha Pandian, 2005, "*AI Based Detection And Classification Of Microcalcifications In Digital Mammogram*", ICBME, Singapura.
- [6]. Duda., Ricard O, Hart., Peter E, Stork., Peter E, 2000, "*Pattern Clasification*", John Willey & Sons Inc.
- [7]. Erdogan Çesmeli and DeLiang Wang, 2001, "*Texture Segmentation Using Gaussian–Markov Random Fields and Neural Oscillator Networks*", IEEE Transactions On Neural Networks, Vol. 12, No. 2, March.
- [8]. Fausett, Laurene, 1994, "*Fundamentals Of Neural Networks, Arcitectures, Algorithms, and Applications*", Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- [9]. H.P. Ng., 2005, " *An Improved Watershed Algorithm For Medical Image Segmentation*", ICBME, Singapura.[17]
- [10]. Ham., Fredric M., Kostanic., Ivica, 2001, " *Principles of Neurocomputing for Science & Engineering*", McGraw-Hill, Inc.
- [11]. Haryanti Rivai, 2005 "*Pengenalan ciri-ciri tekstur kecacatan kain sutera dengan menggunakan metode gaussian markov random field dengan klasifikasi SOM-Kohonen*", ITS, Surabaya.
- [12]. J.T. Pramudito, 2005, "*Design and Implemtation Of Early Osteoporosis Detection Software System By Clavicular Cortx Thickness Measurement*", ICBME, Singapura.
- [13]. Jin-Hyuk Hong, 2005., "*The classification of cancer based on DNA microarray data that uses diverse*

- ensemble genetic programming*”, Artificial Intelligence in Medicine.
- [14]. M.S.G. Tsuzuki, 2005, “*4D Thoracic Organ Modelling from Unsynchronized MR Sequential Images*”, ICBME, Singapura.
- [15]. Marques de sa, J.P., 2001, “*Pattern Recognition: Concept, Methods and Applications*”, Springer.
- [16]. Matthew J.Langdon, Ph.D, 2003, “*Classification of Gaussian Markov Random Field (GMRF) with Application to Powder images*”, University of Leeds.
- [17]. Mei-Gie Lim, 2005, “*Probability Distribution Maps As Medical Image Labeling Tool – Pros and Cons*”, ICBME, Singapura.
- [18]. Mori, Shunji., Nishida, Hirobumi., Yamada, Hiromitsu, 1999, “*Optical Character Recognition*”, John Willey & Sons Inc.
- [19]. Nicholas V. Swindale and Hans-Ulrich Bauer, 1998, “*Application of Kohonen's self-organizing feature map algorithm to cortical maps of orientation and direction preference*”, The royal society .
- [21]. Putra., Darma, 2009, “Sistem Biometrika, Konsep Dasar, Teknik Analisis Citra, dan Tahapan Membangun Aplikasi Biometrika”, C.V. Andi Offset, Yogyakarta.
- [22]. Pratt., William K., 2001, “*Digital Image Processing*”, John Willey & Sons.
- [23]. Rinaldi Munir, 2004, “*Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*”, Informatika, Bandung.
- [24]. Russ., John C., 1998, “*The Image Processing Handbook 3th*”, A CRC Handbook Published.
- [25]. Soeparman, 1995., “*Ilmu penyakit dalam*”, Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
- [26]. Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Anak, 1982., “*Ilmu kesehatan anak jilid 2*”, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- [27]. Shao-Jer Chen, 2005, “*Quantitative Assessment Of Pathological Findings For Breast Cancer through Sonographic Texture Analysis*”, ICBME, Singapura.
- [28]. Steinmetz., Raft, Nahrstedt., Klara, 2002, “*Multimedia Fundamentals, Media Coding and Content Processing*”, Prentice-Hall inc.
- [29]. Supatman, 2008, “*Identifikasi citra tekstur bubuk susu dengan metode alih-ragam gelombang singkat untuk memprediksi keaslian produk susu*”,

Proceedings SITIA2008, ISBN: 978-979-8897-24-5, tanggal: 8 Mei 2008 , ITS Surabaya.

- [30]. Supatman, 2008, "*Identifikasi Citra Sketsa Figur Manusia Dengan Metode Pulse Coupled Neural Network (PCNN) Untuk Memprediksi Daya Tahan Terhadap Stres*", Prosiding Semnasif 2008, ISSN:1979-2328, Jurusan Teknik Informatika, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta.
- [31]. Supatman., Mulyanto, Eko., Purnomo, Mauridy H., 2007, "*Identifikasi citra tekstur lidah menggunakan metode gaussian markov random field untuk deteksi dini penyakit tifoid*", Proceedings SITIA2007, ISBN : 978-979-9589-9-8, tanggal 9 Mei 2007, ITS Surabaya.
- [32]. Supatman, 2006,"*Ekstraksi ciri citra tekstur lidah menggunakan metode Co-Occurrence Matrik*", Prosiding Seminar Nasional Peran Teknologi Pemrosesan Sinyal Diera Global" ISBN : 979-1149-91-7, tanggal: 11 November 2006, Fak. Teknik, Universitas Wangsa Manggala Yogyakarta.
- [33]. Usman Ahmad, 2005, "*Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*", Graha Ilmu, Yogyakarta.