

LAPORAN PENELITIAN



PENCARIAN ISI CITRA MENGGUNAKAN
METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX

OLEH :

1. WIWEN HADI KURNIAWATI, ST., M.KOM / YU.2.02.10.051 (KETUA)
2. VERONICA LUSIANA, ST., M.KOM / YU.2.02.10.050 (ANGGOTA)
3. BUDI HARTONO, S.KOM, M.KOM / YS.2.98.08.013 (ANGGOTA)
4. RIZQA PUJI RAKHMAWATI / 08.01.53.0185 (ANGGOTA)
5. RETNO CATUR PURWANTI / 08.01.53.0205 (ANGGOTA)

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK) SEMARANG
PEBRUARI 2012

LAPORAN PENELITIAN



PENCARIAN ISI CITRA MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX

OLEH :

1. WIWIEN HADI KURNIAWATI, ST., M.KOM / YU.2.02.10.051 (KETUA)
2. VERONICA LUSIANA, ST., M.KOM / YU.2.02.10.050 (ANGGOTA)
3. BUDI HARTONO, S.KOM., M.KOM / YS.2.96.08.013 (ANGGOTA)
4. RIZQA PUJI RAKHMAWATI / 08.01.53.0185 (ANGGOTA)
5. RETNO CATUR PURWANTI / 08.01.53.0205 (ANGGOTA)

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK) SEMARANG
PEBRUARI 2012

KATA PENGANTAR

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

1. Judul Penelitian : Pencarian Isi Citra Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix
2. Bidang Penelitian : Pengolahan Citra Digital
-
3. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Wiwien Hadikurniawati, S.T., M.Kom
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIY : YU.2.02.10.051
 - d. Disiplin Ilmu : Teknik Informatika
 - e. Pangkat/Golongan : Penata Muda / III B
 - f. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - g. Fakultas/Prodi : Teknologi Informasi / Teknik Informatika
 - h. Alamat Kampus : Jl Tri Lomba Juang No. 1, Semarang
 - i. Telpon/Faks/e-mail : 8311668 / wien_hadikurniawati@yahoo.co.id
 - j. Alamat Rumah : Jl. Banjarsari Raya 10 C Tembalang
 - k. Telpon/fFaks/e-mail : 08156514321 / - / -
-
4. Jumlah Anggota Peneliti : 4 orang
- a. Nama Anggota I : Veronica Lusiana, ST., M.Kom
 - b. Nama anggota II : Budi Hartono, S.Kom., M.Kom
 - c. Mahasiswa : Rizqa Puji Rakhmawati / 08.01.53.0185
 - d. Mahasiswa : Retno Catur Purwanti / 08.01.53.0205
-
5. Lokasi Penelitian : Lab Komputer Unisbank
6. Jangka Waktu Penelitian : 3 bulan (21 Desember 2011 – 21 Pebruari 2012)
7. Jumlah biaya yang diusulkan : Rp. 3.000.000,-
-

Semarang, 28 Pebruari 2012

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Informasi,

Dwi Agus Diantono, S.Kom., M.Kom.
NIY : Y.2.92.05.074

Ketua Peneliti,

Wiwien Hadikurniawati, S.T, M.Kom
NIY. : YU.2.02.10.051

Menyetujui,
Ketua LPPM UNISBANK

Dr. Dra. Lis Liana, M.MSI.
NIY. : Y.2.92.07.085

KATA PENGANTAR

ABSTRAKSI

Puji Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat-Nya sehingga laporan penelitian yang berjudul " Pencarian Isi Citra Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix" ini dapat diselesaikan.

Penulisan penelitian ini dapat terselesaikan oleh penulis, tentunya tidak lepas dari berbagai pihak yang memberikan bimbingan dan dorongan serta menyumbangkan tenaga, pikiran dan perhatian. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Suko Priyono, SE., MM, selaku Rektor Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.
2. Ibu Dr. Dra. Lie Liana, M.MSI., selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.
3. Bapak Dwi Agus Diartono, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.
4. Rekan-rekan dosen yang telah memberikan masukan-masukan untuk perbaikan dan kesempurnaan penulisan laporan ini.

Semoga penulisan laporan penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu bagi semua serta dapat mendukung kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Teknologi Informasi.

Semarang, 28 Februari 2012

Penulis

ABSTRAKSI

PENCARIAN ISI CITRA MENGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX

Wiwien hadikurniawati, ST, M.kom, Veronica Lusiana, ST, M.Kom, Budi Hartono,
S.Kom, M.Kom, Risqa Puji Rakhmawati, Retno catur Purwanti

Fakultas Teknologi Informasi, Program Teknik Informatika
Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang

Penelitian ini berkaitan dengan pengolahan data citra digital, khususnya mengenai pencarian citra menggunakan isi atau contoh citra (*content-based image retrieval*). Proses ini dilakukan dengan cara membandingkan isi citra yang ingin dicari atau citra query dengan citra target. Secara umum terdapat tiga macam metode untuk mencari isi citra, yaitu menggunakan deskripsi teks atau *keyword*, sketsa (*sketch*), dan contoh citra (*example*). Untuk mencari isi citra dengan metode sketsa dan contoh citra, dapat menggunakan basis data citra tanpa penambahan deskripsi citra. Citra yang digunakan untuk mencari atau contoh citra biasanya berukuran lebih kecil dibandingkan dengan citra yang ingin dicari atau citra target.

Pada penelitian ini proses pencarian isi citra akan dilakukan menggunakan metode Grey Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Matriks co-occurrence adalah suatu matriks yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan dua piksel dengan intensitas tertentu dalam jarak dan arah tertentu di dalam citra. Percobaan dilakukan terhadap dua kelompok citra yaitu kelompok citra query berukuran 64x64 piksel dan kelompok citra target berukuran 256x256 piksel. Masing-masing kelompok menggunakan citra abu-abu 8 bit. Apabila citra target memiliki kesamaan atau kemiripan obyek dengan citra query maka diharapkan proses pencarian dapat mengenalinya.

Kata kunci: image retrieval, CBIR, GLCM

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN	1
II. TUJUAN DAN MANFAAT	3
III. TINJAUAN PUSTAKA	4
A.CBR	4
B.Perbedaan ukuran citra query dan citra target	5
C.Ekstraksi Fitur Citra	5
D. Pengertian Fitur tekstur	6
E. Matriks intensitas co-occurrence untuk ekstraksi fitur	6
IV. RANCANGAN DAN HASIL PENELITIAN	11
A.Kondisi Awal Citra	11
B.Mempersiapkan Citra Query dan Citra Target	12
C.Proses Ekstraksi Fitur Tekstur	14
V. PENUTUP	20
A.Kesimpulan	20
B. Saran	20

DAFTAR TABEL
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Sudut dan arah vektor untuk pasangan piksel Berjarak 1 piksel	9
Gambar 4.1. Pola pembagian citra target	12
Gambar 4.2. Citra target	14
Gambar 4.3 Tiga citra target yang memiliki fitur termirip dengan citra query	19

DAFTAR TABEL

BAB I

PENDAHULUAN

Tabel 3.1. Hubungan antara sudut, arah vektor, dan jumlah pasangan piksel	10
Tabel 4.1 Rekap hasil ekstraksi fitur tekstur sudut 45° dan 90°	15
Tabel 4.2. Rekap hasil ekstraksi fitur tekstur sudut 135° dan 180°	16
Tabel 4.3 Rekap hasil ekstraksi fitur tekstur setelah diurutkan	17

BAB I

PENDAHULUAN

Peralatan digital seperti kamera digital, video digital, telepon seluler dengan fasilitas kamera, setiap hari dapat memproduksi data multimedia. Apabila dilihat dari kebutuhan media penyimpan maka file data multimedia membutuhkan ruang penyimpanan yang cukup besar. Sehingga menjadi tantangan untuk dapat mengembangkan metode baru yang bisa digunakan untuk mengolah data multimedia, mengingat jumlahnya yang semakin banyak dengan ukuran filenya yang semakin besar.

Data dalam berbagai bentuk yang telah tersedia melimpah tentu membutuhkan cara pengolahan yang sesuai sehingga dapat memberikan manfaat bagi penggunanya. Pengolahan yang kurang memadai akan menyebabkan data yang kita miliki tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Proses mengolah data antara lain meliputi memampatkan, memperbaiki kualitas, mencari, menyajikan, sampai dengan menginterpretasikannya. Banyak perangkat lunak yang telah dibuat dan juga berbagai macam algoritma yang masih terus dikembangkan untuk kebutuhan tersebut.

Penelitian ini akan berkaitan dengan pengolahan salah satu dari bentuk data multimedia yaitu data citra digital, khususnya mengenai proses mencari isi citra menggunakan isi atau contoh citra (*content-based image retrieval*). Proses ini dilakukan dengan cara membandingkan isi citra yang ingin dicari atau citra query dengan citra target.

Secara umum terdapat tiga macam metode untuk mencari isi citra, yaitu menggunakan deskripsi teks atau *keyword*, sketsa (*sketch*), dan contoh citra (*example*). Ketiga metode ini memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Mencari isi citra menggunakan deskripsi teks adalah yang paling awal dikembangkan, dimana didalamnya terdapat

proses penambahan keyword atau deskripsi pada basis data citra. Sebaliknya untuk mencari isi citra dengan metode sketsa dan contoh citra, dapat menggunakan basis data citra tanpa penambahan deskripsi citra.

Metode mencari isi citra melalui deskripsi teks dikenal dengan istilah *high-level abstraction*. Metode yang lain adalah *low-level abstraction* yaitu mencari isi citra menggunakan sketsa dan contoh citra. Citra yang digunakan untuk mencari atau contoh citra biasanya berukuran lebih kecil dibandingkan dengan citra yang ingin dicari atau citra target. Apabila citra target memiliki kesamaan atau kemiripan obyek dengan citra query maka diharapkan proses pencarian dapat mengenalinya.

Pada penelitian ini proses pencarian isi citra akan dilakukan menggunakan metode Grey Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Matriks co-occurrence adalah suatu matriks yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan dua piksel dengan intensitas tertentu dalam jarak dan arah tertentu di dalam citra. Percobaan dilakukan terhadap dua kelompok citra yaitu kelompok citra query berukuran 64x64 piksel dan kelompok citra target berukuran 256x256 piksel. Masing-masing kelompok menggunakan citra abu-abu 8 bit.

BAB II TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan penelitian ini adalah dapat memperoleh langkah-langkah yang tepat untuk melakukan proses pencarian isi citra menggunakan contoh citra. Proses pencarian dikerjakan secara bertahap, dimana hasil dari setiap langkah akan digunakan untuk mengerjakan langkah berikutnya. Melalui penelitian ini diharapkan akan memperoleh hasil pencarian dan pencocokan isi citra yang akurat, melalui serangkaian uji coba.

Manfaat praktis dari hasil penelitian ini adalah dapat digunakan oleh bagian pengolahan data dan penyedia informasi di beberapa instansi seperti kependudukan, imigrasi, atau pengarsipan. Instansi tersebut secara intensif memerlukan proses mencari dan membandingkan data citra. Pada jenis citra yang lebih spesifik seperti citra wajah, manfaat dari penelitian ini dapat dipalikhaskan untuk mengenali identitas dari wajah pelanggan atau nasabah sebuah perkantoran.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

A. CBIR

CBIR (*content-based image retrieval*) yaitu proses mencari isi citra menggunakan isi atau contoh citra. Proses ini dapat dilakukan dengan cara membandingkan isi citra yang ingin dicari (*citra query*) dengan citra target. Secara umum terdapat tiga macam metode permintaan untuk mencari isi citra, yaitu menggunakan deskripsi teks (*query by text*), sketsa (*query by sketch*), dan contoh citra (*query by example*) [3]. Metode permintaan menggunakan deskripsi teks dikenal dengan istilah *high-level abstraction*, contoh teks untuk mencari citra yaitu: "apel merah", "dinosaurus", "pesawat terbang", dan lain sebagainya. Dua metode yang lain adalah *low-level abstraction* atau disebut juga CBIR yaitu permintaan untuk mencari isi citra menggunakan sketsa atau contoh citra.

CBIR dapat dikerjakan melalui beberapa langkah, yang diawali dengan mempersiapkan citra target dan citra query. Proses persiapan ini meliputi,

- a. Menyesuaikan format, ukuran, dan kualitas citra.
- b. Ekstraksi fitur citra atau memperoleh ciri citra.
- c. Menyusun basis data yang berisi informasi citra.

Setelah informasi citra target dan citra query tersusun, selanjutnya membandingkan informasi diantara keduanya. Isi atau obyek citra kemungkinan dapat ditemukan pada sembarang lokasi di citra target. Apabila diantara koleksi citra target memiliki kesamaan atau kemiripan isi dengan citra query maka diharapkan proses pencarian dapat mengenalinya. Hasil yang baik dari proses pencarian adalah sistem memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi [1][6].

Pada prinsipnya dengan beberapa penyesuaian maka langkah

yang dilalui pada proses mencari isi citra dengan metode *low-level abstraction*, dapat diterapkan ke bentuk data multimedia yang lain [6]. Penyesuaian yang diperlukan adalah pada saat proses ekstraksi fitur (*feature extraction*) atau memperoleh ciri, dimana harus disesuaikan dengan kebutuhan dan bentuk data multimedia yang akan diproses.

B. Perbedaan ukuran citra query dan citra target

Permintaan pada metode *low-level abstraction* dapat diberikan menggunakan ikon citra (*icon*) sebagai pengganti teks. Citra query dalam bentuk ikon citra biasanya berukuran lebih kecil dibandingkan dengan koleksi citra target. Mengingat ukuran dan kualitas pada koleksi citra target dan citra query dapat berbeda maka diperlukan beberapa langkah untuk membantu mengatasinya yaitu: membagi-bagi area citra, mengompresi citra, dan memperbaiki kualitas citra (*image enhancement*). Mengingat cakupannya yang cukup luas untuk membahas seluruh topik tersebut di atas, maka penelitian ini dibatasi pada pembahasan mengenai teknik pembagian bertingkat dan kompresi pada daerah citra target untuk mengatasi adanya perbedaan luas antara citra query dengan citra target.

C. Ekstraksi Fitur Citra

Melalui beberapa penyesuaian, langkah yang dilalui pada proses mencari isi citra dengan metode *low-level abstraction* dapat diterapkan untuk bentuk data multimedia yang lain. Penyesuaian yang diperlukan adalah pada saat proses ekstraksi fitur (*feature extraction*) atau memperoleh ciri, dimana harus disesuaikan dengan kebutuhan dan bentuk data multimedia yang akan diproses. Secara umum, hasil dari ekstraksi fitur yang baik adalah bersifat:

1. Merepresentasikan isi data yang diwakilinya.
2. Berukuran kecil sehingga mempercepat proses pencarian.
3. Efisien pada saat dilakukan proses komputasi.

Hasil ekstraksi fitur dapat digunakan untuk menghitung kemiripan

antara data satu dengan data lainnya [6]. Tiga buah fitur citra yang umum digunakan untuk memperoleh ciri citra adalah: warna (*color*), bentuk obyek (*object shape*), dan tekstur (*texture*) [1]. Veltkamp dan Tanase [10] mencatat lebih dari lima puluh buah sistem yang telah dikembangkan untuk mencari isi citra menggunakan ketiga fitur citra tersebut dan fitur yang lainnya. Beberapa contoh fitur citra yang lain adalah pola (*pattern*) dan topologi citra (*image topology*).

D. Pengertian Fitur tekstur

Pengertian fitur tekstur disini adalah keteraturan pola tertentu yang terbentuk dari susunan piksel-piksel pada citra. Informasi tekstur yaitu apabila memiliki pola atau karakteristik di suatu daerah pada citra yang muncul secara berulang dengan interval jarak dan arah tertentu. Beberapa contoh fitur tekstur yang umum digunakan yaitu: entropi, energi, kontras, homogenitas, nilai rata-rata intensitas, dan deviasi standar. Fitur tersebut telah diusulkan oleh Haralick dan rekan-rekannya pada tahun 1973. Fitur tekstur lain yang cukup populer adalah fitur yang diusulkan oleh Tamura dan rekan-rekannya, yaitu: *coarseness*, *contrast*, *directionality*, *linelikeness*, *regularity*, dan *roughness*. Sampai saat ini belum ada sebuah formulasi yang dapat digunakan secara umum untuk mendapatkan informasi tekstur dari citra.

Pola pada citra yang memiliki informasi tekstur dapat dikenali secara visual oleh mata kita meskipun pola tersebut tersusun oleh beberapa piksel dengan susunan yang tidak mudah untuk didefinisikan atau diformulasikan. Sistem visual manusia tidak menerima informasi citra secara independen untuk setiap piksel tetapi menerimanya dalam sekumpulan piksel. Tekstur adalah ciri yang dimiliki oleh citra dimana tidak mudah untuk dijelaskan dengan kalimat namun kita dapat mengenalinya pada saat melihat.

E. Matriks intensitas co-occurrence untuk ekstraksi fitur

Matriks intensitas co-occurrence adalah suatu matriks yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan dua piksel dengan intensitas tertentu dalam jarak dan arah tertentu di dalam citra. Matriks intensitas co-occurrence $P(i_1, i_2)$, didefinisikan dengan dua langkah:

- a. Menentukan jarak antara dua titik dalam arah vertikal dan horizontal (vektor $d=(dx,dy)$), dimana besaran dx dan dy dinyatakan dalam piksel sebagai unit terkecil dalam citra digital.
- b. Menghitung pasangan piksel-piksel yang mempunyai nilai intensitas i_1 dan i_2 dan berjarak d piksel dalam citra. Hasil perhitungan setiap pasangan nilai intensitas diletakkan pada matriks sesuai dengan koordinatnya, dimana absis untuk nilai intensitas i_1 dan ordinat untuk nilai intensitas i_2 .

Matriks *co-occurrence* digunakan untuk menghitung fitur tekstur seperti: entropi, energi, kontras, dan homogenitas. Pada fitur tekstur yang lain, seperti: nilai rata-rata (mean) intensitas dan deviasi standar dapat diperoleh melalui perhitungan statistik. Berikut ini adalah rumus-rumus untuk fitur tekstur tersebut.

Nilai mean (x') didefinisikan sebagai berikut:

$$Mean = \frac{\left(\sum_{i_1=1}^m \sum_{i_2=1}^n x(i_1, i_2) \right)}{m \cdot n} \quad (1)$$

Nilai deviasi standar (σ) didefinisikan sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i_1=1}^m \sum_{i_2=1}^n (x(i_1, i_2) - x')^2}{m \cdot n}} \quad (2)$$

Nilai entropi digunakan untuk mengukur keacakan dari distribusi intensitas yang didefinisikan sebagai berikut:

$$Entropi = - \sum_{i_1=1}^m \sum_{i_2=1}^n p(i_1, i_2) \log p(i_1, i_2) \quad (3)$$

Nilai entropi akan maksimum apabila semua elemen $p(i_1, i_2)$ sama.

yaitu tidak terdapat susunan tertentu dalam pasangan intensitas dengan jarak vektor d tertentu.

Nilai energi digunakan untuk mengukur konsentrasi pasangan intensitas pada matriks co-occurrence yang didefinisikan sebagai berikut:

$$Energi = \sum_{i_1=1}^m \sum_{i_2=1}^n P^2(i_1, i_2) \quad (4)$$

Nilai energi membesar apabila pasangan piksel yang memenuhi syarat matriks intensitas co-occurrence terkonsentrasi pada beberapa koordinat, dan sebaliknya akan mengecil jika letaknya menyebar.

Nilai kontras digunakan untuk mengukur kekuatan perbedaan intensitas dalam citra yang didefinisikan sebagai berikut:

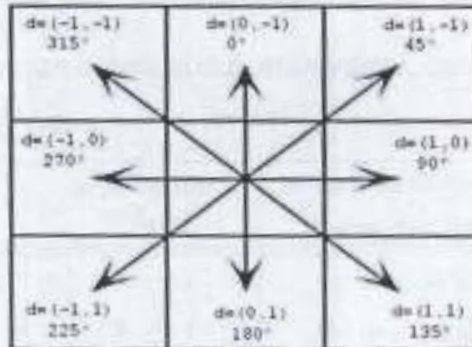
$$Kontras = \sum_{i_1=1}^m \sum_{i_2=1}^n (i_1 - i_2)^2 P(i_1, i_2) \quad (5)$$

Nilai kontras membesar jika variasi intensitas dalam citra tinggi, dan sebaliknya akan mengecil jika variasinya rendah.

Nilai homogenitas adalah kebalikan dari nilai kontras yaitu untuk mengukur kehomogenan variasi intensitas dalam citra yang didefinisikan sebagai berikut:

$$Homogenitas = \sum_{i_1=1}^m \sum_{i_2=1}^n \frac{P(i_1, i_2)}{1 + |i_1 - i_2|} \quad (6)$$

Nilai homogenitas membesar jika variasi intensitas dalam citra rendah, dan sebaliknya akan mengecil jika variasinya tinggi.



Gambar 3.1. Sudut dan arah vektor untuk pasangan piksel berjarak 1 piksel

Untuk citra yang memiliki G tingkat keabuan, maka matriks *co-occurrence* P akan berukuran $G \times G$. Apabila G cukup besar, maka jumlah pasangan piksel yang berkontribusi ke setiap elemen p_i di dalam P akan rendah. Sedangkan jika tingkat keabuan G rendah yang disebabkan oleh proses kuantisasi citra, maka informasi tekstur semakin berkurang. Dengan $G=8$ untuk ukuran citra 32×32 piksel, merupakan pilihan yang baik untuk membentuk P . Sedangkan kombinasi pasangan piksel tetangga terdekat dapat menggunakan sudut 0° , 45° , 90° , dan 135° . Nilai G sebaiknya dibatasi sampai dengan 16 dan jarak piksel dengan piksel tetangganya adalah 1 atau 2 piksel, mengingat lamanya waktu komputasi yang dibutuhkan [2].

Setelah matriks *co-occurrence* diperoleh, selanjutnya setiap elemen dari matriks tersebut dibagi dengan total jumlah pasangan piksel (n). Proses ini disebut dengan normalisasi matriks P . Besarnya jumlah pasangan piksel pembagi adalah menyesuaikan luas citra dan arah vektor yang dipilih, seperti dapat dilihat pada Tabel 3.1. Elemen matriks yang telah dinormalisasi inilah yang akan dihitung nilai fiturnya. Pada Gambar 3.1 dapat dilihat besarnya sudut dan arah vektor dengan jarak pasangan piksel sebesar 1 piksel.

Tabel 3.1. Hubungan antara sudut, arah vektor, dan jumlah pasangan piksel

sudut	arah vektor $d=(i, j_2)$	jumlah pasangan piksel (n) (baris dan kolom citra)
0°	(0, -1)	(baris - 1) x (kolom)
45°	(1, -1)	(baris - 1) x (kolom - 1)
90°	(1, 0)	(baris) x (kolom - 1)
135°	(1, 1)	(baris - 1) x (kolom - 1)
180°	(0, 1)	(baris - 1) x (kolom)
225°	(-1, 1)	(baris - 1) x (kolom - 1)
270°	(-1, 0)	(baris) x (kolom - 1)
315°	(-1, -1)	(baris - 1) x (kolom - 1)

BAB IV

RANCANGAN DAN HASIL PENELITIAN

A. Kondisi Awal Citra

Terdapat dua kelompok citra yaitu kelompok citra query berukuran 64x64 piksel dan kelompok citra target berukuran 256x256 piksel. Dengan kombinasi luas citra seperti ini maka hasil perbandingan apakah terdapat kemiripan diantara citra target dengan citra query masih dapat diamati secara visual oleh mata kita. Kedua kelompok citra ini disusun dari kombinasi warna dasar merah, hijau, dan biru (RGB, *red, green, blue*) 24 bit, dengan kedalaman setiap warna dasar adalah 8 bit. Citra 24 bit dapat memiliki jumlah kombinasi warna maksimum sebanyak 2^{24} yaitu 16.777.216 buah, dimana jumlah kombinasi ini dianggap masih terlalu besar bagi proses komputasinya. Untuk memperkecil jumlah kombinasi warna yang dapat muncul di dalam sebuah citra maka citra perlu diubah ke bentuk citra abu-abu 8 bit. Mengubah nilai RGB menjadi abu-abu dapat dilakukan dengan Rumus 7. Pada citra abu-abu 8 bit maka jumlah kombinasi warna maksimum menjadi 2^8 yaitu 256 buah. Pada penelitian ini menggunakan citra abu-abu 3 bit berukuran 256x256 piksel. Proses kuantisasi dilakukan untuk mereduksi jumlah variasi nilai piksel yang muncul pada citra.

$$P_n = \frac{(R_n + G_n + B_n)}{3} \quad \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

n = posisi piksel pada baris dan kolom tertentu.

P_n = nilai abu-abu pengganti dari nilai kombinasi RGB.

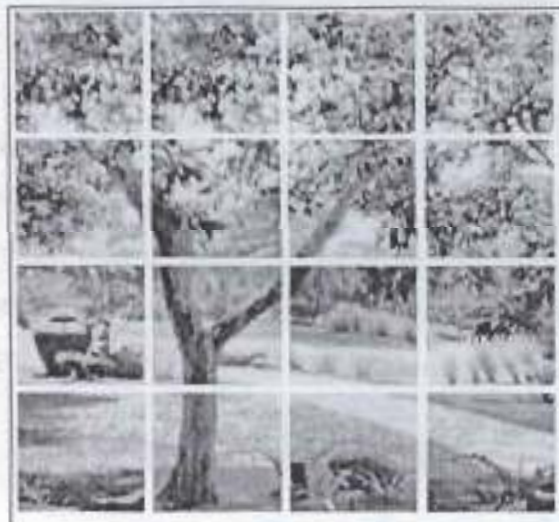
B. Mempersiapkan Citra Query dan Citra Target

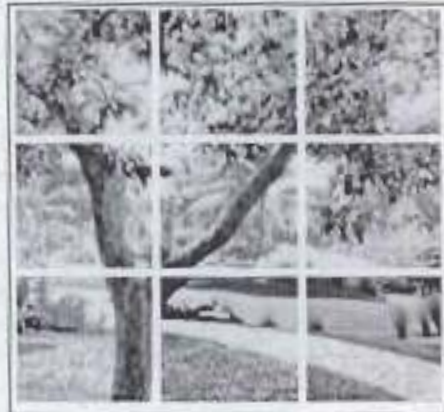
Pencarian fitur tekstur diaplikasikan untuk mencari kemiripan suatu obyek atau daerah tertentu pada citra target melalui sebuah potongan citra yang berukuran lebih kecil (selanjutnya disebut citra query). Citra target yang berukuran 256x256 piksel dibagi menjadi 25 potong citra mengikuti pola pembagian citra seperti pada Gambar 4.1, sehingga citra target setelah dibagi-bagi menjadi seperti pada Gambar 4.2. Setiap potong citra berukuran 64x64 piksel diberi identitas berupa nomor urut.



Gambar 4.1. Pola pembagian citra target

Proses ekstraksi fitur tekstur dilakukan terhadap semua potongan citra dengan intensitas abu-abu 3 bit, sehingga jangkauan intensitasnya adalah 0 sampai dengan 7. Selanjutnya, seluruh nilai fitur yang didapat akan dicocokkan dengan nilai fitur citra query. Diharapkan melalui proses ini bisa ditemukan sebuah atau beberapa potong citra target yang memiliki nilai fitur mirip dengan citra query.





Gambar 4.2. Citra target

C. Proses Ekstraksi Fitur Tekstur

Proses ekstraksi fitur tekstur menggunakan empat sudut yang berbeda yaitu 45° , 90° , 135° , dan 180° , dengan nilai fitur yang dihitung adalah: rata-rata (mean) intensitas, deviasi standar, entropi, energi, kontras, dan homogenitas. Rekap hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan 4.2. Untuk memudahkan proses pencarian maka setiap kolom nilai fitur akan diurutkan secara *ascending*, dimana hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.3

Nilai fitur entropi, energi, kontras, dan homogenitas dihitung sebanyak empat kali sesuai dengan jumlah sudut yang dipilih. Khusus pada nilai fitur mean dan deviasi standar akan dihitung satu kali saja karena nilai fitur ini adalah sama untuk seluruh sudut yang digunakan. Perhitungan fitur mean dan deviasi standar tidak dipengaruhi oleh sudut yang dipilih. Setelah seluruh nilai fitur diperoleh, selanjutnya dicari potongan citra target yang memiliki nilai fitur mendekati citra query.

Tabel 4.1 Rekap hasil ekstraksi fitur tekstur sudut 45° dan 90°

Nama citra: g_tamanf_gs_13_xxx_kontras_kuant3b_0_07.bmp (citra target).

no	sudut dan jarak: 45 derajat, d=(1,1)						sudut dan jarak: 90 derajat, d=(1,0)					
	flra	flrb	flrc	flrd	flre	flrf	flra	flrb	flrc	flrd	flre	flrf
1	3.3218	8365.1	3.7801	0.0279	3.8377	0.5431	3.3218	8365.1	3.8131	0.0364	2.8137	0.8282
2	3.3474	8235.5	3.7387	0.0292	3.4283	0.5879	3.3474	8235.5	3.5737	0.039	2.4968	0.8505
3	3.2458	8303.8	3.8517	0.0243	4.0584	0.5191	3.2458	8303.8	3.8933	0.0219	3.2834	0.8113
4	3.28	8294.3	3.887	0.0234	5.1245	0.498	3.28	8294.3	3.7395	0.03	3.8713	0.5838
5	3.3887	8208.8	3.6734	0.0322	2.8304	0.5883	3.3887	8208.8	3.5124	0.0423	2.1074	0.8632
6	3.2917	8365	3.6217	0.0347	3.0383	0.6153	3.2917	8365	3.4583	0.0443	2.2421	0.8871
7	3.3425	8482.5	3.8725	0.0334	3.1494	0.6065	3.3425	8482.5	3.6733	0.0406	2.6843	0.8519
8	3.2813	8384.2	3.791	0.0272	4.123	0.5406	3.2813	8384.2	3.6621	0.0349	3.1949	0.8185
9	3.3013	8444.7	3.5482	0.0384	2.6014	0.6283	3.3013	8444.7	3.2519	0.0563	1.4301	0.7367
10	3.2893	8395.5	3.2214	0.0523	1.1139	0.7331	3.2893	8395.5	3.0557	0.0666	0.7698	0.7901
11	3.3799	8597.2	3.0313	0.0743	0.8929	0.7632	3.3799	8597.2	2.7958	0.0941	0.562	0.8365
12	3.2449	8514.5	3.5816	0.037	2.4177	0.8294	3.2449	8514.5	3.3906	0.082	1.5875	0.7081
13	3.375	8647.8	3.3593	0.043	1.2137	0.6776	3.375	8647.8	3.0344	0.0621	0.628	0.7906
14	3.3311	8260.5	3.0254	0.0579	0.775	0.7485	3.3311	8260.5	2.8992	0.0707	0.9556	0.8118
15	3.394	8660.1	3.0228	0.0727	0.8992	0.7572	3.394	8660.1	2.9052	0.0829	0.6679	0.7956
16	3.3577	8544.7	3.0879	0.0638	1.0542	0.7394	3.3577	8544.7	2.7657	0.0887	0.5002	0.8476
17	3.3931	8490.8	3.8937	0.0323	3.0748	0.5795	3.3931	8490.8	3.5229	0.0423	2.2001	0.8557
18	3.2581	8304.3	3.795	0.026	4.1832	0.5278	3.2581	8304.3	3.6763	0.0332	3.281	0.8125
19	3.3579	8536.6	3.7165	0.0312	3.32	0.5744	3.3579	8536.6	3.5925	0.0394	2.6223	0.8398
20	3.2788	8347.8	3.5474	0.0369	2.3578	0.6353	3.2788	8347.8	3.3738	0.0475	1.6148	0.7133
21	3.2822	8488.8	3.5346	0.0389	2.4593	0.6432	3.2822	8488.8	3.3882	0.0475	1.591	0.7085
22	3.2104	8385.4	3.7317	0.0297	3.1222	0.5882	3.2104	8385.4	3.5791	0.0374	2.2877	0.8579
23	3.2996	8404.1	3.2804	0.0478	1.2552	0.695	3.2996	8404.1	3.0854	0.0612	0.8571	0.7748
24	3.4495	8928	3.5384	0.0417	2.3895	0.6478	3.4495	8928	3.1503	0.0644	1.1964	0.7658
25	3.3628	8598.2	3.1388	0.0683	1.2913	0.7431	3.3628	8598.2	2.7807	0.0945	0.5012	0.8462

Keterangan Fitur

- a mean
- b deviasi standar
- c entropi
- d energi
- e kontras
- f homogenitas

Tabel 4.2. Rekap hasil ekstraksi fitur tekstur sudut 135° dan 180°

Nama citra: g_taman1_gs_13_xxx_kontras_kuant3b_0_07.bmp (citra target)

citra	sudut dan jarak: 135 derajat, d=(1,1)						sudut dan jarak: 180 derajat, d=(0,1)					
	flra	flrb	flrc	flrd	flre	flrf	flra	flrb	flrc	flrd	flre	flrf
1	3.3218	8365.1	3.7518	0.0283	3.7238	0.5504	3.3218	8365.1	3.6918	0.0309	3.1649	0.5781
2	3.3474	8235.5	3.7257	0.0295	3.2842	0.5701	3.3474	8235.5	3.6367	0.0333	2.982	0.6034
3	3.2458	8303.6	3.8557	0.0241	4.6903	0.5126	3.2458	8303.6	3.7914	0.0266	3.9142	0.5415
4	3.28	8294.3	3.8658	0.0234	5.1575	0.4991	3.28	8294.3	3.807	0.0258	4.3001	0.5297
5	3.3887	8208.8	3.6458	0.0325	2.6863	0.6082	3.3887	8208.8	3.5805	0.0364	2.2944	0.6281
6	3.2917	8355	3.5965	0.0345	2.7869	0.6222	3.2917	8355	3.4901	0.0409	2.1701	0.6591
7	3.3425	8482.5	3.7154	0.0313	3.4502	0.583	3.3425	8482.5	3.5997	0.0366	2.6057	0.634
8	3.2813	8384.2	3.7973	0.0274	4.1257	0.5464	3.2813	8384.2	3.7194	0.0301	3.4058	0.5773
9	3.3013	8444.7	3.5229	0.0389	2.4921	0.6396	3.3013	8444.7	3.4679	0.0427	2.1885	0.6567
10	3.2893	8395.5	3.3014	0.0489	1.3222	0.7134	3.2893	8395.5	3.0949	0.0609	0.8658	0.7791
11	3.3789	8597.2	2.9708	0.078	0.7755	0.7792	3.3789	8597.2	2.9132	0.0814	0.6567	0.8008
12	3.2449	8514.5	3.5844	0.0383	2.3762	0.6306	3.2449	8514.5	3.4619	0.043	1.8894	0.6791
13	3.375	8647.8	3.3899	0.0415	1.2658	0.6682	3.375	8647.8	3.3581	0.043	1.191	0.6793
14	3.3311	8260.5	3.0435	0.0578	0.7793	0.75	3.3311	8260.5	2.886	0.0675	0.5903	0.7901
15	3.384	8680.1	3.0059	0.0756	0.8602	0.7638	3.384	8680.1	2.9781	0.0762	0.7978	0.7711
16	3.2577	8544.7	3.0403	0.087	0.9468	0.7559	3.2577	8544.7	3.0388	0.0885	0.9095	0.7538
17	3.2931	8490.8	3.6411	0.0341	2.6689	0.5937	3.2931	8490.8	3.5506	0.0376	2.245	0.6266
18	3.2581	8304.3	3.8841	0.0268	4.2036	0.5283	3.2581	8304.3	3.8065	0.0305	3.1507	0.5748
19	3.3579	8536.8	3.7417	0.0303	3.4986	0.5833	3.3579	8536.8	3.6588	0.0336	2.8157	0.598
20	3.2788	8347.8	3.5019	0.0389	2.0887	0.6512	3.2788	8347.8	3.4019	0.0441	1.7433	0.6882
21	3.2822	8488.8	3.6288	0.0348	2.9715	0.6187	3.2822	8488.8	3.4644	0.0425	2.1181	0.6699
22	3.2104	8385.4	3.73	0.0297	3.123	0.5818	3.2104	8385.4	3.6332	0.0338	2.4787	0.6253
23	3.2988	8404.1	3.2617	0.0473	1.2897	0.6911	3.2988	8404.1	3.1177	0.0567	1.0089	0.7391
24	3.4495	8926	3.4847	0.0432	2.1431	0.6814	3.4495	8926	3.484	0.0438	2.0417	0.6891
25	3.3628	8588.2	3.0448	0.0721	0.9826	0.7648	3.3628	8588.2	3.0312	0.0738	1.0117	0.7738

Nama citra: g_taman1_gs_13_023_kontras_kuant3b_0_07.bmp (citra query)

citra	sudut dan jarak: 45 derajat, d=(1,1)						sudut dan jarak: 90 derajat, d=(1,0)					
	flra	flrb	flrc	flrd	flre	flrf	flra	flrb	flrc	flrd	flre	flrf
23	3.2988	8404.1	3.2617	0.0473	1.2552	0.692	3.2988	8404.1	3.0854	0.0612	0.8571	0.7748
citra	sudut dan jarak: 135 derajat, d=(1,1)						sudut dan jarak: 180 derajat, d=(0,1)					
	flra	flrb	flrc	flrd	flre	flrf	flra	flrb	flrc	flrd	flre	flrf
23	3.2988	8404.1	3.2617	0.0473	1.2897	0.6911	3.2988	8404.1	3.1177	0.0567	1.0089	0.7391

Tabel 4.3 Rekap hasil ekstraksi fitur tekstur setelah diurutkan

Nilai fitur citra telah diurutkan (sudut dan jarak: 45 derajat, $d=(1,1)$)

fitur	citra	fitur	citra	fitur	citra	fitur	citra				
fitur no	fitur no	fitur no	fitur no	fitur no	fitur no	fitur no	fitur no				
3.2104	22	8208.8	5	3.0230	15	0.0234	4	0.7775	14	0.4989	4
3.2449	12	8235.5	2	3.0313	11	0.0243	3	0.8929	11	0.5191	3
3.2458	3	8260.5	14	3.0354	14	0.026	18	0.8992	15	0.5278	18
3.2581	18	8294.3	4	3.0979	16	0.0272	8	1.0542	16	0.5406	8
3.2788	20	8303.6	3	3.1388	25	0.0279	1	1.1129	10	0.5431	1
3.28	4	8364.3	18	3.2214	10	0.0292	2	1.2127	13	0.5678	2
3.2813	8	8347.8	20	3.2604	23	0.0297	22	1.2552	23	0.5744	19
3.2822	21	8355	6	3.3593	13	0.0312	19	1.2913	25	0.5795	17
3.2903	10	8365.1	1	3.5348	21	0.0322	5	2.3578	20	0.5883	5
3.2917	6	8384.2	8	3.5384	24	0.0323	17	2.3895	24	0.5883	22
3.2986	23	8385.4	22	3.5474	20	0.0334	7	2.4171	12	0.6065	7
3.3012	9	8395.5	10	3.5492	9	0.0347	6	2.4593	21	0.6153	6
3.3218	1	8404.1	23	3.5918	12	0.0369	20	2.6814	9	0.6293	9
3.3311	14	8444.7	9	3.6217	6	0.037	12	2.8304	5	0.6294	12
3.3425	7	8482.5	7	3.6725	7	0.0384	9	3.0383	6	0.6353	20
3.3474	2	8488.6	21	3.6734	5	0.0389	31	3.0748	17	0.6432	21
3.3577	16	8490.8	17	3.6837	17	0.0417	24	3.1272	22	0.6475	24
3.3579	19	8514.5	12	3.7185	19	0.043	13	3.1494	7	0.6776	13
3.3628	25	8536.6	19	3.7317	22	0.0476	23	3.32	19	0.6895	23
3.375	13	8544.7	16	3.7367	2	0.0523	10	3.4263	2	0.7331	10
3.3789	11	8597.2	11	3.7681	1	0.0579	14	3.6377	1	0.7394	16
3.3887	5	8598.2	25	3.791	8	0.0638	16	4.123	8	0.7421	25
3.3931	17	8647.8	13	3.795	18	0.0683	25	4.1932	18	0.7485	14
3.394	15	8668.1	15	3.8517	3	0.0727	15	4.6584	3	0.7572	15
3.4495	24	8928	24	3.867	4	0.0743	11	5.1245	4	0.7632	11

Nilai fitur citra telah diurutkan (sudut dan jarak: 135 derajat, $d=(1,1)$)

fitur	citra	fitur	citra	fitur	citra	fitur	citra				
fitur no	fitur no	fitur no	fitur no	fitur no	fitur no	fitur no	fitur no				
3.2104	22	8208.8	5	2.9706	11	0.0234	4	0.7755	11	0.4989	4
3.2449	12	8225.5	2	3.0058	15	0.0241	3	0.7793	14	0.5128	3
3.2458	3	8260.5	14	3.0403	16	0.0258	18	0.8602	15	0.5283	18
3.2581	18	8294.3	4	3.0425	14	0.0274	8	0.9488	16	0.5484	8
3.2788	20	8303.6	3	3.0448	25	0.0283	1	0.9826	25	0.5504	1
3.28	4	8304.3	18	3.2617	23	0.0295	2	1.2688	13	0.5633	18
3.2813	8	8347.8	20	3.3014	10	0.0297	22	1.2997	23	0.5701	2
3.2822	21	8355	6	3.3609	13	0.0303	19	1.3222	10	0.583	7
3.2903	10	8365.1	1	3.4847	24	0.0313	7	2.0967	20	0.5918	22
3.2917	6	8384.2	8	3.5018	20	0.0325	5	2.1431	24	0.5937	17
3.2986	23	8385.4	22	3.5228	9	0.0341	17	2.3762	12	0.6062	5
3.3012	9	8395.5	10	3.5644	12	0.0348	21	2.4921	9	0.6167	21
3.3218	1	8404.1	23	3.5885	6	0.0355	6	2.6689	17	0.622	6
3.3311	14	8444.7	9	3.6209	21	0.0383	12	2.8683	5	0.6386	9
3.3425	7	8482.5	7	3.6411	17	0.0388	20	2.7889	6	0.6388	12
3.3474	2	8488.6	21	3.6458	5	0.0399	9	2.8715	21	0.6512	20
3.3577	16	8490.8	17	3.7154	7	0.0415	13	3.123	22	0.6614	24
3.3579	19	8514.5	12	3.7257	2	0.0432	24	3.2842	2	0.6892	13
3.3628	25	8536.6	19	3.73	22	0.0473	23	3.4502	7	0.6911	23
3.375	13	8544.7	16	3.7417	19	0.0489	10	3.4988	19	0.7134	10
3.3789	11	8597.2	11	3.7518	1	0.0579	14	3.7239	1	0.75	14
3.3887	5	8598.2	25	3.7973	8	0.067	15	4.1257	8	0.7558	16
3.3931	17	8647.8	13	3.8041	18	0.0731	25	4.2038	18	0.7638	15
3.394	15	8668.1	15	3.8557	3	0.0758	15	4.6883	3	0.7648	25
3.4495	24	8928	24	3.8888	4	0.078	11	5.1575	4	0.7782	11

Keterangan: nilai fitur citra telah diurutkan (sudut dan jarak: 90 derajat, d=(1,0)).

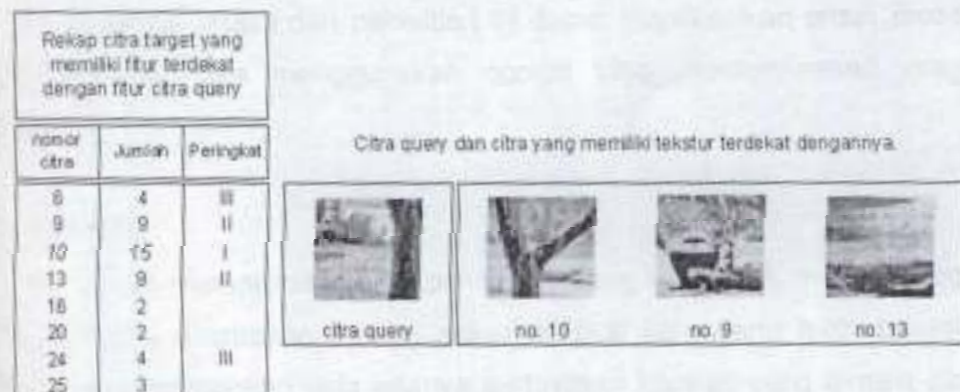
Baris no	citra no	Baris no	citra no	Baris no	citra no	Baris no	citra no				
3.2104	22	8209.8	5	3.7607	25	0.03	4	0.9002	16	0.5936	4
3.2440	12	8235.5	2	3.7657	18	0.0319	3	0.9012	25	0.6113	3
3.2458	3	8260.5	14	3.7958	11	0.0332	18	0.9558	14	0.6125	18
3.2581	18	8294.3	4	3.9992	14	0.0349	8	0.982	11	0.6155	8
3.2788	20	8303.8	3	3.9052	15	0.0364	1	0.928	13	0.6282	1
3.28	4	8304.3	18	3.0344	13	0.0374	22	0.9679	15	0.6388	19
3.2813	8	8347.8	20	3.0557	10	0.038	2	0.7698	10	0.6505	2
3.2822	21	8365	6	3.0854	23	0.0394	19	0.9571	22	0.6519	7
3.2893	10	8365.1	1	3.1503	24	0.0406	7	1.1964	24	0.6557	17
3.2917	6	8384.2	8	3.2519	9	0.0423	5	1.4301	9	0.6579	22
3.2995	23	8385.4	22	3.3738	20	0.0423	17	1.9675	12	0.6632	5
3.3013	9	8395.6	10	3.3882	21	0.0442	6	1.8148	20	0.6871	6
3.3210	1	8404.1	23	3.3908	12	0.0475	20	1.891	21	0.7081	12
3.3311	14	8444.7	9	3.4583	6	0.0475	21	3.1074	5	0.7085	21
3.3425	7	8482.5	7	3.5124	5	0.0482	12	2.9001	17	0.7133	20
3.3474	2	8488.8	21	3.5229	17	0.0583	9	2.2421	8	0.7357	9
3.3577	16	8490.8	17	3.5733	7	0.0612	23	2.2077	22	0.7656	24
3.3579	19	8514.5	12	3.5737	2	0.0821	13	2.4988	2	0.7748	23
3.3828	25	8538.8	19	3.5791	22	0.0844	24	2.0223	19	0.7835	13
3.375	13	8544.7	16	3.6025	19	0.0886	10	2.8843	7	0.7938	10
3.3799	11	8587.2	11	3.6121	1	0.0707	14	2.8137	1	0.7958	15
3.3887	5	8588.2	25	3.8821	8	0.0829	15	3.1948	8	0.8119	14
3.3831	17	8647.8	13	3.8783	18	0.0897	16	3.2634	3	0.8385	11
3.394	15	8680.1	15	3.8833	3	0.0941	11	3.291	18	0.8462	25
3.4495	24	8928	24	3.7285	4	0.0945	25	3.8713	4	0.9478	16

Keterangan: nilai fitur citra telah diurutkan (sudut dan jarak: 180 derajat, d=(0,1)).

Baris no	citra no	Baris no	citra no	Baris no	citra no	Baris no	citra no				
3.2104	22	8209.8	5	2.995	14	0.0258	4	0.9903	14	0.5297	4
3.2440	12	8255.5	2	2.9132	11	0.0265	3	0.6567	11	0.6415	3
3.2458	3	8260.5	14	2.9781	15	0.0301	8	0.7979	15	0.6748	18
3.2581	18	8294.3	4	3.0312	25	0.0305	18	0.8558	10	0.6773	8
3.2788	20	8303.8	3	3.0388	16	0.0399	1	0.8085	16	0.6781	1
3.28	4	8304.3	18	3.0649	10	0.0333	2	1.0019	23	0.699	19
3.2813	8	8347.8	20	3.1177	23	0.0336	19	1.0117	25	0.6834	2
3.2822	21	8365	6	3.2501	13	0.0338	22	1.191	13	0.6293	22
3.2893	10	8365.1	1	3.4019	20	0.0384	5	1.7432	20	0.8268	17
3.2917	6	8384.2	8	3.4819	12	0.0380	7	1.8694	12	0.8281	5
3.2995	23	8385.4	22	3.4844	21	0.0376	17	2.0417	24	0.834	7
3.3013	9	8395.6	10	3.4679	9	0.0409	6	2.1181	21	0.8587	9
3.3210	1	8404.1	23	3.4801	6	0.0425	21	2.1701	6	0.8581	6
3.3311	14	8444.7	9	3.404	24	0.0427	9	2.1805	9	0.9691	24
3.3425	7	8482.5	7	3.5588	17	0.043	12	2.245	17	0.8888	21
3.3474	2	8488.8	21	3.5905	5	0.043	13	2.2844	5	0.8755	12
3.3577	16	8490.8	17	3.5987	7	0.0438	24	3.4787	22	0.8783	13
3.3579	19	8514.5	12	3.8332	22	0.0441	20	2.6057	7	0.8962	20
3.3828	25	8538.8	19	3.8387	2	0.0567	23	2.662	2	0.7291	23
3.375	13	8544.7	16	3.8868	19	0.0509	10	2.8157	19	0.7538	16
3.3799	11	8587.2	11	3.8885	18	0.0585	16	3.1987	18	0.7711	15
3.3887	5	8588.2	25	3.8816	1	0.0675	14	3.1648	1	0.7739	25
3.3831	17	8647.8	13	3.7194	8	0.0739	25	3.4058	8	0.7791	10
3.394	15	8680.1	15	3.7914	3	0.0792	15	3.9142	3	0.7901	14
3.4495	24	8928	24	3.807	4	0.0914	11	4.3801	4	0.8088	11

Pada Tabel 4.3 nilai fitur yang terdekat yaitu satu tingkat di atas dan di bawah nilai fitur citra nomor iii-23 kita pilih sebagai kandidat potongan citra yang memiliki nilai fitur mirip dengan fitur citra query. Disini nilai fitur citra iii-23 tidak termasuk sebagai hasil pencarian karena dari awal citra ini telah ditetapkan sebagai contoh citra query-nya. Penelitian ini masih dapat dikembangkan untuk menghitung nilai fitur bagi koleksi citra target dengan berbagai tingkat intensitas abu-abu atau warna, dimana citra query dapat berasal dari sembarang citra.

Pada Gambar 4.3 dapat kita lihat citra nomor 10 menduduki peringkat pertama dalam hal jumlah nilai fitur terdekat dengan citra query, diikuti dengan nomor citra 9 dan 13. Posisi nilai fitur citra yang berdekatan satu sama lain dapat dianggap bahwa citra-citra tersebut memiliki kemiripan. Apabila diamati secara visual maka isi citra nomor 10 didominasi oleh dahan pohon, isi citra nomor 9 didominasi oleh sebuah kendi besar dan batu, sedangkan isi citra nomor 13 didominasi oleh rerumputan. Pada isi citra query, tekstur yang mendominasi adalah dahan pohon dan rerumputan.



Gambar 4.3 Tiga citra target yang memiliki fitur termirip dengan citra query

DAFTAR PUSTAKA

BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

Memperbaiki kualitas citra dan kuantisasi dilakukan diawal proses CBIR yaitu pada saat mempersiapkan citra query dan citra target, sehingga citra akan memiliki komposisi yang lebih baik untuk dicari fiturnya. Hal ini dikerjakan karena dimungkinkan terdapat perbedaan kualitas di antara citra query dengan citra target.

Informasi ciri citra hasil dari ekstraksi fitur tekstur dapat digunakan untuk membantu proses penyusunan ciri citra. Dengan menggunakan gabungan dari beberapa fitur tekstur seperti: nilai rata-rata (mean) intensitas, deviasi standar, entropi, energi, kontras, dan homogenitas, maka dapat diperoleh informasi ciri citra. Salah satu cara untuk mengekstrak atau menghitung fitur tekstur adalah menggunakan matriks *co-occurrence*. Hasil dari penelitian ini dapat diaplikasikan untuk proses pencarian isi citra menggunakan contoh citra (*content-based image retrieval*).

B. SARAN

Untuk memperoleh hasil pencarian yang lebih baik maka metode GLCM perlu diterapkan menggunakan koleksi citra yang lebih banyak. Perlu dipertimbangkan pula adanya perbedaan kontras yang dimiliki oleh koleksi citra karena akan berpengaruh terhadap nilai fiturnya. Penelitian ini belum membahas mengenai citra yang didalamnya terdapat obyek-obyek yang spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Acharya, T., Ray, A. K., 2005, *Image Processing Principles and Application*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Ahmad, U., 2005, *Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramannya*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Deselaers, T., 2003, "Features for Image Retrieval" dalam Thesis Diploma, 2003, Diplomarbeit im Fach Informatik, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- [4] Gonzalez, R. C., Woods, R.E., 2002, *Digital Image Processing second edition*, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- [5] Lew, M. S., et al., 2006, "Content-based Multimedia Information Retrieval: State of the Art and Challenges" dalam ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications, February 2006.
- [6] Lu, G., 1999, *Multimedia Database Management Systems*, Norwood, MA 02062: Artech House, Inc.
- [7] Miano, J., 1999, *Compressed Image File Formats: JPEG, PNG, GIF, XBM, BMP, SIGGRAPH* Books Series with ACM Press Books, Addison-Wesley Publishing.
- [8] Symes, P., 2001, *Video Compression Demystified*, Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- [9] The MathWorks, Inc., 2001, *Image Processing Toolbox for Use with Matlab, User Guide Version 3*, The MathWorks, Inc.
- [10] Veltkamp, R. C., Tanase, M., 2002, "Content-Based Image Retrieval Systems: A Survey" dalam Technical Report UU-CS-2000-34, Department of Computing Science, Utrecht University.

LAMPIRAN

```

function fco_occurrence

% program ekstraksi fitur tekstur (mean, deviasi standar, entropi, energi, kontras, homogenitas)

% pada citra 64x64 piksel menggunakan grey-level co-occurrence matrix

% jarak 1 piksel, arah 45, 90, 135, 180 derajat

% oleh: budi hartono [pakbudi@yahoo.com]

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

namafile='d:\research\q_taman1_gs_t3_023_kontras_kuanti3b_0_07.bmp';

file_ori=imread(namafile);

l_warna=7; %-----nilai intensitas warna tertinggi = 7 atau 15

disp('===== Nama file yang diproses:'); disp(namafile);

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

sizefile=size(file_ori);

baris=sizefile(1,1); kolom=sizefile(1,2);

quanti0_15=zeros(sizefile); f_mean=0; f_stdeviasi=0;

%menduplikasi data citra original ke variabel quanti0_15

for i=1:baris;

    for j=1:kolom;

        quanti0_15(i,j)=file_ori(i,j);

        f_mean = f_mean + quanti0_15(i,j); %-----menghitung fitur mean

    end

end

f_mean = f_mean / (baris*kolom);

f_mean

dummy=0; %-----menghitung fitur deviasi standar

```

```

for i=1:baris;
    for j=1:kolom;
        dummy = dummy + (quanti0_15(i,j) - f_mean) * (quanti0_15(i,j) - f_mean);
    end
end

f_stdeviasi = sqrt(dummy * (baris*kolom));

f_stdeviasi

%-----menghitung matriks intensitas co-occurrence dan matriks normalisasinya

dummy045=0; p045=0; p_norm045=0;
dummy090=0; p090=0; p_norm090=0;
dummy135=0; p135=0; p_norm135=0;
dummy180=0; p180=0; p_norm180=0;

for i=0:i_warna
    for j=0:i_warna

        for ee=2:baris %-----d=(1,-1) 45 derajat
            for ff=1:kolom-1
                if (quanti0_15(ee,ff)==j)&(quanti0_15(ee-1,ff+1)==i)
                    dummy045=dummy045+1;
                end
            end
        end

        p045(i+1,j+1)=dummy045;
        p_norm045(i+1,j+1)=dummy045/((baris-1)*(kolom-1));
    end
end

```



```

dummy045=0;
for gg=1:baris %-----d=(1,0) 90 derajat
    for hh=1:kolom-1
        if (quanti0_15(gg,hh)==j)&(quanti0_15(gg,hh+1)==i)
            dummy090=dummy090+1;
        end
    end
end
p090(i+1,j+1)=dummy090;
p_norm090(i+1,j+1)=dummy090/(baris*(kolom-1));
dummy090=0;
for ii=1:baris-1 %-----d=(1,1) 135 derajat
    for jj=1:kolom-1
        if (quanti0_15(ii,jj)==j)&(quanti0_15(ii+1,jj+1)==i)
            dummy135=dummy135+1;
        end
    end
end
p135(i+1,j+1)=dummy135;
p_norm135(i+1,j+1)=dummy135/((baris-1)*(kolom-1));
dummy135=0;
for gg=1:baris-1 %-----d=(0,1) 180 derajat
    for hh=1:kolom
        if (quanti0_15(gg,hh)==j)&(quanti0_15(gg+1,hh)==i)
            dummy180=dummy180+1;
        end
    end
end

```

```

        end
    end
end
p180(i+1,j+1)=dummy180;
p_norm180(i+1,j+1)=dummy180/((baris-1)*kolom);
dummy180=0;

end
end

disp('===== jarak 1 piksel arah 45 derajat (d=(1,-1)) =====');
disp('Matriks intensitas co-occurrence:')
p045
sum(p045)
disp('Matriks intensitas co-occurrence ternormalisasi:')
p_norm045
sum(p_norm045)
%---menghitung fitur entropi, energi, kontras, homogenitas, arah 45 derajat
p=p045; p_norm=p_norm045;
entropi=0; energi=0; kontras=0; homogenitas=0;
for i1=0:i_warna
    for i2=0:i_warna
        if p_norm(i1+1,i2+1)==0
            entropi = entropi + 0;
        else

```

```

    entropi = entropi + p_norm(i1+1,i2+1) * log(p_norm(i1+1,i2+1));
end

energi = energi + p_norm(i1+1,i2+1) * p_norm(i1+1,i2+1);
kontras = kontras + ((i1 - i2)*(i1 - i2)) * p_norm(i1+1,i2+1);
homogenitas = homogenitas + ( p_norm(i1+1,i2+1) / (1+abs(i1-i2)) );
end

end

entropi=entropi*(-1);

entropi
energi
kontras
homogenitas

disp('===== jarak 1 piksel arah 90 derajat (d=(1,0)) =====');
disp('Matriks intensitas co-occurrence:')
p090
sum(p090)

disp('Matriks intensitas co-occurrence ternormalisasi:')
p_norm090
sum(p_norm090)

%----menghitung fitur entropi, energi, kontras, homogenitas, arah 90 derajat
p=p090; p_norm=p_norm090;
entropi=0; energi=0; kontras=0; homogenitas=0;
for i1=0:i_warna
    for i2=0:i_warna
        if p_norm(i1+1,i2+1)==0

```

```

    entropi = entropi + 0;
else
    entropi = entropi + p_norm(i1+1,i2+1) * log(p_norm(i1+1,i2+1));
end

energi = energi + p_norm(i1+1,i2+1) * p_norm(i1+1,i2+1);

kontras = kontras + ((i1 - i2)*(i1 - i2)) * p_norm(i1+1,i2+1);

homogenitas = homogenitas + ( p_norm(i1+1,i2+1) / (1+abs(i1-i2)) );

end
end

entropi=entropi*(-1);

entropi
energi
kontras
homogenitas

disp('===== jarak 1 piksel arah 135 derajat (d=(1,1)) =====');

disp('Matriks intensitas co-occurence:')

p135

sum(p135)

disp('Matriks intensitas co-occurence ternormalisasi:')

p_norm135

sum(p_norm135)

%---menghitung fitur entropi, energi, kontras, homogenitas, arah 135 derajat

p=p135; p_norm=p_norm135;

entropi=0; energi=0; kontras=0; homogenitas=0;

for i1=0:i_warna

```

```

for i2=0:i_warna
    if p_norm(i1+1,i2+1)~=0
        entropi = entropi + 0;
    else
        entropi = entropi + p_norm(i1+1,i2+1) * log(p_norm(i1+1,i2+1));
    end

    energi = energi + p_norm(i1+1,i2+1) * p_norm(i1+1,i2+1);
    kontras = kontras + ((i1 - i2)*(i1 - i2)) * p_norm(i1+1,i2+1);
    homogenitas = homogenitas + ( p_norm(i1+1,i2+1) / (1+abs(i1-i2)) );
end
end
entropi=entropi*(-1);
entropi
energi
kontras
homogenitas
disp('===== jarak 1 piksel arah 180 derajat (d=(0,1)) =====');
disp('Matriks intensitas co-occurrence:')
p180
sum(p180)
disp('Matriks intensitas co-occurrence ternormalisasi:')
p_norm180
sum(p_norm180)
%---menghitung fitur entropi, energi, kontras, homogenitas, arah 180 derajat
p=p180; p_norm=p_norm180;

```

```

entropi=0; energi=0; kontras=0; homogenitas=0;
for i1=0:i_warna
    for i2=0:i_warna
        if p_norm(i1+1,i2+1)==0
            entropi = entropi + 0;
        else
            entropi = entropi + p_norm(i1+1,i2+1) * log(p_norm(i1+1,i2+1));
        end
        energi = energi + p_norm(i1+1,i2+1) * p_norm(i1+1,i2+1);
        kontras = kontras + ((i1 - i2)*(i1 - i2)) * p_norm(i1+1,i2+1);
        homogenitas = homogenitas + ( p_norm(i1+1,i2+1) / (1+abs(i1-i2)) );
    end
end
entropi=entropi*(-1);
entropi
energi
kontras
homogenitas
%===== akhir program

```

DAFTAR RIWAYAT PENELITI

I. DATA DIRI

1. Nama Lengkap : Wiwien Hadikurniawati, S.T., M.Kom.
2. NIP / NIY : YU.2.02.10.051
3. Pangkat / Golongan : Penata Muda / III-B
4. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
5. Tempat, Tgl. Lahir : Semarang, 16 Maret 1976
6. Jenis Kelamin : Perempuan
7. Alamat Rumah : Jl. Banjarsari Raya 10 C Tembalang
Semarang
8. Alamat Kampus : Jl. Tri Lomba Juang No.1 Semarang
9. No. Telp./Fax : 024-8311668 / 024-8443240
10. E-Mail : wien_hadikurniawati@yahoo.co.id
11. No. Hp. : 08156514321

II. RIWAYAT PENELITIAN DAN PUBLIKASI

a. Penelitian

No.	Judul	Tahun	Keterangan
1	Pendeteksi dan Penghitung Detak Jantung	2002	UNISBANK
2	Perancangan alat Stimulasi Otot dan Syaraf (Electrical Stimulator)	2003	UNISBANK
3	Aplikasi PLC Pada Sistem Kontrol Lampu Lalu Lintas Digital Menggunakan SYSWIN 3.4	2004	UNISBANK
4	Sistem Kendali Robot Mobil dengan Menggunakan IC Mikrokontroler AT89S52	2005	UNISBANK
5	Sistem Pendukung keputusan Manajemen Sumber Daya Manusia pada AJB Bumi Putera Kendal	2008	UNISBANK
6	Aplikasi Kriptografi untuk Sistem Keamanan Data rekam Medis Pasien pada Web Rumah Sakit menggunakan XML Database Xindice	2010	DIKNAS
7	Deteksi Growthring Pada Kayu Dengan Metode Edge Linking	2011	UNISBANK

8	Rancang Bangun Aplikasi Pengolah Gambar Digital Untuk Segmentasi Otomatis Lokasi Objek Angka Pada Meter Listrik.	2011	UNISBANK
---	--	------	----------

b. Publikasi

No.	Judul	Tahun	Keterangan
1	Perbandingan Prinsip Kerja Osiloskop Analog dengan Osiloskop Digital – DINAMIKA TEKNIK – Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Teknik Volume II No.2 Mei 2003	2003	ISSN 1412-3339.
2	Pengaturan Timer dan Waktu Tunda pada Sistem Timer dan Counter dalam MCS51 – DINAMIKA TEKNIK – Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Teknik Volume I No.1 Januari 2007	2007	ISSN 1412-3355.
3	Keunggulan Power Mosfet dan IGBT sebagai Piranti Elektronika di Bidang Elektronika Daya – DINAMIKA TEKNIK – Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Teknik Volume II No.1 Januari 2008	2008	ISSN 1412-3355.
4	Sistem Keamanan Internet Banking – DINAMIKA TEKNIK – Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Teknik Volume III Januari 2009	2009	ISSN:1412-3355.
5	Teknik Kriptografi pada Transponder Radio Frequency Identification – Jurnal ElektriKA, Volume I Nomor 1 – Maret 2009.	2009	ISSN 2085-0565
6	<i>Enkripsi Dan Dekripsi Data Pasien Pada Sistem Informasi Rumah Sakit Menggunakan XML</i> , Jurnal Ilmiah Teknik Elektro-ELECTRIKA, Universitas Semarang, Oktober 2009, Volume I, No. 2	2009	ISSN 2085-0565
7	<i>Pemrograman Basis Data Menggunakan XML Database Xindice</i> , Jurnal ElektriKA, Teknik Elektro, Universitas Semarang, Oktober 2009	2009	ISSN 2085-0565

DISIARIBUWATYATIWIEN

Demikian Riwayat ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 28 Pebruari 2012



Wiwien Hadikurniawati, S.T., M.Kom.

RIWAYAT PENERBITAN DAN PUBLISASI

Penelitian

No	Judul Penelitian	Tahun	Publikasi
1	Penelitian tentang ...	2003	...
2	...	2003	...
3	...	2003	...
4	...	2003	...
5	...	2003	...
6	...	2003	...
7	...	2003	...
8	...	2003	...
9	...	2003	...
10	...	2003	...

DAFTAR RIWAYAT PENELITIAN

I. DATA DIRI

1. Nama Lengkap : Veronica Lusiana, S.T., M.Kom.
2. NIP / NIY : YU.2.02.10.050
3. Pangkat / Golongan : Penata Muda / III-B
4. Jabatan Fungsional : Lektor
5. Tempat, Tgl. Lahir : Semarang, 3 April 1976
6. Jenis Kelamin : Perempuan
7. Alamat Rumah : Jl. Merbau X / 129 Banyumanik Semarang
8. Alamat Kampus : Jl. Tri Lomba Juang No.1 Semarang
9. No. Telp./Fax : 024-8311668 / 024-8443240
10. E-Mail : verolusiana@yahoo.com
11. No. Hp. : 08882424605

II. RIWAYAT PENELITIAN DAN PUBLIKASI

a. Penelitian

No.	Judul	Tahun	Keterangan
1	Pendeteksi dan Penghitung Detak Jantung	2002	UNISBANK
2	Simulasi dan Desain Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Metode FeedForward Command dan Integral Feedback Control	2003	UNISBANK
3	Kendali Sistem Terpadu Dengan Metode Octal Bus Transceiver With Non-Inverting 3 State Output	2005	UNISBANK
4	Sistem Informasi Promosi Batik Tradisional Semarang berbasis WEB	2008	UNISBANK
5	Aplikasi Kriptografi untuk Sistem Keamanan Data rekam Medis Pasien pada Web Rumah Sakit menggunakan XML Database Xindice	2010	DIKNAS
6	Penentuan Kualitas Kayu Dengan Teknik Skala Keabuan	2010	UNISBANK
7	Deteksi Growthring Pada Kayu Dengan Metode Edge Linking	2011	UNISBANK
8	Rancang Bangun Aplikasi Pengolah	2011	UNISBANK

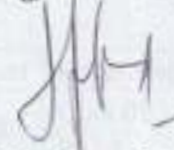
	Gambar Digital Untuk Segmentasi Otomatis Lokasi Objek Angka Pada Meter Listrik		
--	--	--	--

b. Publikasi

No.	Judul	Tahun	Keterangan
1	Menentukan Posisi Di Permukaan Bumi Dengan GPS (Global Positioning System)- DINAMIKA TEKNIK – Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Teknik Volume II No.2 Mei 2003	2003	ISSN 1412-3339.
2	Pemetaan Karnaugh untuk Penyederhanaan Rangkaian Logika dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab- DINAMIK TEKNIK-Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Teknik Volume 1 no.1 Januari 2007 ISSN:1412-3355	2007	ISSN 1412-3355.
3	Sistem Keamanan Internet Banking – DINAMIK TEKNIK- Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Teknik Volume III Januari 2009 ISSN:1412-3355.	2009	ISSN 1412-3355.
4	Kriptografi Kunci Publik-DINAMIKA INFORMATIKA- Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Volume II , Nomor I.... Maret 2010	2010	ISSN:2085-3343

Demikian Riwayat ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 28 Februari 2012



Veronica Lusiana, S.T., M.Kom.

DAFTAR RIWAYAT PENELITI

I. DATA DIRI

1. Nama Lengkap : Budi Hartono, S.Kom., M.Kom.
2. NIP / NIY : YS.2.98.08.013
3. Pangkat / Golongan : Penata / III-C
4. Jabatan Fungsional : Lektor
5. Tempat, Tgl. Lahir : Semarang, 8 Mei 1974
6. Jenis Kelamin : Perempuan
7. Alamat Rumah : Jl. Merbau X / 129 Banyumanik Semarang
8. Alamat Kampus : Jl. Tri Lomba Juang No.1 Semarang
9. No. Telp./Fax : 024-8311668 / 024-8443240
10. E-Mail : pakbudi@yahoo.com
11. No. Hp. : 08164254146

II. RIWAYAT PENELITIAN DAN PUBLIKASI

a. Penelitian

No.	Judul	Tahun	Keterangan
1	Simulasi dan Desain Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Metode FeedForward Command dan Integral feedback Control	2003	UNISBANK
2	Rekayasa Sistem Deteksi dan Peringatan dini bencana banjir menggunakan mikrokontroler ATMEGA8535 Berbasis SMS	2011	DIKTI

b. Publikasi

No.	Judul	Tahun	Keterangan
1	Penerapan Kriptografi Kunci Publik dengan Algoritma RSA	2004	ISSN 0854-9524
2	Ruang Lingkup Kriptografi untuk Mengamankan Data	2004	ISSN 0854-9524
3	Pemakaian Kriptografi Kunci Publik dengan Algoritma RSA untuk Keamanan Data XML	2004	ISSN-1693-993X

4	Prototipe Generator Kunci 128 Digit Untuk Kriptografi Kunci Publik Dengan Algoritma RSA	2004	ISBN 979-98532-0-6
5	Perbaikan Kualitas Citra dan Kuantisasi Nilai Pixel Untuk Persiapan Proses Pencarian Isi Citra	2008	ISBN 978-979-8689-11-6

Demikian Riwayat ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 28 Pebruari 2012



Budi Hartono, S.Kom, M.Kom

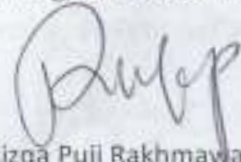
DAFTAR RIWAYAT PENELITI

I. DATA DIRI

1. Nama Lengkap : Rizqa Puji Rakhmawati
2. NIM : 0801530185
3. Fakultas : Teknologi Informasi
4. Prigram Studi : Teknik Informatika
5. Tempat, Tgl. Lahir : Brebes, 31 Oktober 1989
6. Jenis Kelamin : Perempuan
7. Alamat Rumah : JL. AIP KS Tubun RT 04/ RW 10
Kota Brebes 52211
8. Alamat Kampus : Jl. Tri Lomba Juang No. 1, Semarang
9. No. Telp./Fax : +62 24 8311668/ +62 24 8443240
10. E-Mail : rizqarhie@gmail.com
11. No. Hp. : 0283673132, 085642633113

Demikian Riwayat ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 28 Februari 2012



Rizqa Puji Rakhmawati

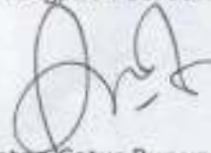
DAFTAR RIWAYAT PENELITI

I. DATA DIRI

1. Nama Lengkap : Retno Catur Purwanti
2. NIM : 0801530205
3. Fakultas : Teknologi Informasi
4. Prigram Studi : Teknik Informatika
5. Tempat, Tgl. Lahir : Semarang, 5 Mei 1989
6. Jenis Kelamin : Perempuan
7. Alamat Rumah : JL. Sendangguwo Selatan No.23
Kota Semarang
8. Alamat Kampus : Jl. Tri Lomba Juang No. 1, Semarang
9. No. Telp./Fax : +62 24 8311668/ +62 24 8443240
10. E-Mail : -
11. No. Hp. : 085641778009

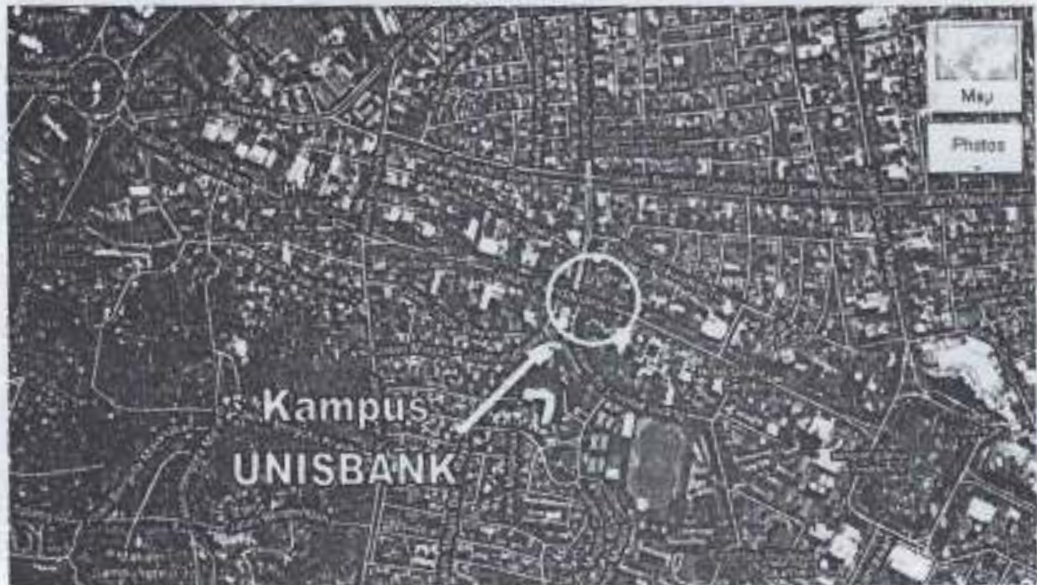
Demikian Riwayat ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 28 Februari 2012



Retno Catur Purwanti

LOKASI PENELITIAN





YAYASAN PENDIDIKAN DAN PENERBIT MAHASISWA INDONESIA (YPPMI)
UNIVERSITAS STIKUBANK

Rektorat Kampus Mugas :
Jl. Tri Lembang Juang No. 1 Semarang 50241
Telp. (024) 8451976, 8311688, 8454745 Fax (024) 8443240
E-mail : info@stikubank.ac.id

Kampus Kenafeng :
Jl. Kendeng V Bendan Ngali Semarang
Telp. (024) 8414970, Fax (024) 8443738
E-mail : info@stikubank.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 758 A/J.01/UNISBANK/ST/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Rektor Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang menugaskan kepada :

- I. 1. Nama : Wiwien Hadikurniawati, S.T, M.Kom, Ketua Tim Penelitian
NIY : YU.2.02.10.051
Pangkat / Golongan : Penata Muda Tk. I / III B
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
2. Nama : Veronica Lusiana, S.T, M.Kom Sebagai Anggota
NIY : YU.2.02.10.050
Pangkat / Golongan : Penata Muda Tk. I / III B
Jabatan Akademik : Lektor
3. Nama : Budi Hartono, S.Kom, M.Kom ,Sebagai Anggota
NIY : YS.2.98.08.013
Pangkat / Golongan : Penata / III C
Jabatan Akademik : Lektor
4. Nama : Risqa Puji Rakhmawati, Sebagai Anggota
NIM : 08.01.55.0054
Pangkat / Golongan : - / -
Jabatan Akademik : -
5. Nama : Retno Catur Purwanti, Sebagai Anggota
NIM : 08.01.55.0050
Pangkat / Golongan : - / -
Jabatan Akademik : -
- II. Unit Organisasi : Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang
- III. Tugas : Sebagai Tim Penelitian
- IV. Judul : "Pencairan Isi Citra Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix"
- V. Tempat : Lab. Komputer UNISBANK Semarang
- VI. Jangka Waktu : 21 Desember 2011 s/d 21 Pebruari 2012

Demikian harap dilaksanakan dan setelah selesai diharap memberikan laporan Penelitian.

Semarang, 20 Desember 2011 f

a.n Rektor

Pembantu Rektor I,



Dr. Tristiana Rijanti, S.H, M.M

Tembusan kepada Yth :

1. Pembantu Fektor II
2. Dekan FTI
3. Ka. BAUK / Ka. BAAK
4. Kabag. Personalia / Kabag. Keuangan /Ka LPPM
5. Peringgal