

Jurusan Teknik Informatika  
Skripsi Sarjana Komputer  
Semester Ganjil Tahun 2000/20001

**ANALISIS DAN PERANCANGAN IMAGES INDEXING DENGAN  
MENGUNAKAN METODE MEMORI HOLOGRAFIK UNTRAINED**

<b>TRI WIJAYANTO</b>	<b>NIM : 0331970790</b>
<b>SUKOCO HALIM</b>	<b>NIM : 0331970796</b>
<b>MARJOHAN</b>	<b>NIM : 0331970799</b>

**Abstrak**

Sebuah fenomena akan optikal holografik saat ini sedang berkembang pesat. Sebuah metode *Artificial Associative Memory* (AAM) dengan menggunakan prinsip dari optikal holografik ini pun berkembang. Dengan masalah dasar mengenai *images indexing*, sebuah metode dengan menggunakan representasi matematis optikal holografik diharapkan dapat memberikan kemampuan untuk melakukan pencarian informasi citra dengan cepat dan akurat.

Analisis dan perancangan *images indexing* dengan menggunakan metode memori holografik *untrained* dilakukan melalui penelitian studi pustaka. Metode holografik memiliki 2 proses utama, yakni Encoding dan Decoding. Dengan menerapkan metode holografik memori *untrained* akan memberikan kemampuan manajemen indexing yang dinamis. Walaupun masih memiliki keterbatasan, metode *untrained* ini dapat memberikan kinerja yang sangat baik untuk jumlah data yang besar meskipun telah mengalami proses penambahan atau penghapusan.

Penelitian dengan menggunakan nilai acak ataupun gambar/citra yang nyata (*real images*) telah dilakukan dengan menerapkan metode holografik memori *untrained*. Dengan memperhatikan beberapa aspek seperti factor asimetris, *load factor*, ukuran dari citra akan didapat hasil retrieval citra yang baik. Keunikan lain dari metode memori holografik adalah kemampuannya untuk memberikan umpan balik sebelum dilakukannya proses Decoding disebut juga dengan MNC (*Mean Normalized Confidence*).

Metode holografik memori merupakan metode alternatif dalam *images indexing*. Dengan memperhatikan beberapa aspek seperti factor asimetris, *load factor*, akan didapat *retrieval* yang baik. Namun metode ini memiliki keterbatasan dalam mengindeks citra, yakni dalam menampung citra yang memiliki nilai asimetris yang rendah. Penelitian lebih lanjut dalam mengatasi keterbatasan ini dapat dikembangkan lebih lanjut.

Kata kunci : Images Indexing, Memori Holografik, Retrieval, Artificial Associative Memory.

## PRAKATA

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikanNya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul Analisis dan Perancangan *Images Indexing* Dengan Menggunakan Metode Memori Holografik *Untrained* dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih atas segala bantuan yang diberikan terutama kepada:

1. Ibu Ir. Th. Widia S ,MM., sebagai Rektor Universitas Bina Nusantara
2. Bapak Sablin Yusuf, M.Sc., MCompSc., sebagai Ketua Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Januar Wahjudi, S.Kom, M.Sc, sebagai pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, masukan, dan ide-ide dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Yohanes Hendra, S.Kom ,M.Sc, sebagai pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, masukan, dan ide-ide dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan bekal dan tuntunan dalam menyelesaikan gelar kesarjana ini.
6. Orang tua kami yang telah banyak membantu kami dalam segala hal baik berupa bantuan moril dan materiil, sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Pada akhir kata penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sebagai akibat dari keterbatasan penulis. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pihak-pihak lain yang membutuhkan

Jakarta, Januari 2001

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul Dalam.....	i
Halaman Pernyataan Kesiapan Skripsi.....	ii
Abstrak.....	iii
Prakata.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel .....	xiii

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4 Metodologi.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

### BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 INDEKS CITRA ( <i>IMAGES INDEXING</i> ).....	5
2.2 Optikal Holografik.....	6
2.3 Memori Holografik.....	8
2.4 Proses Encoding.....	11
2.5 Proses Decoding.....	1

2.6	Komponen principal dan komponen crosstalk.....	13
2.7	Data Distribusi dan pengukuran Asimetri.....	15
2.8	Load factor.....	16
2.9	Hasil-hasil penelitian terhadap fungsi mapping.....	17
2.9.1	Linear mapping.....	19
2.9.2	RMWC (Reverse Modulus Weight Code) Mapping.....	20
2.10	Perbandingan fungsi-fungsi pemetaan Stimulus.....	21
2.11	Penambahan dan pengurangan image pada memori holografik.....	23
2.12	Perbandingan memori holografik <i>trained</i> dan <i>untrained</i> .....	27
2.12.1	Perbandingan <i>Zoom Test</i> .....	29
2.12.2	Perbandingan penambahan dan penghapusan.....	31
2.13	Hasil-hasil penelitian sebelumnya.....	32
2.13.1	Kontribusi <i>Crosstalk</i> dalam memori holografik.....	32
2.13.2	<i>Recall Error</i> dan <i>Scalability</i> .....	35
2.13.3	<i>Recall Error Characteristic</i> .....	37
2.13.4	Holografik <i>Scalability (Correct Retrival)</i> .....	38
2.13.5	Hasil penelitian Holografik Skalabilitas (MNC).....	38
2.13.6	<i>Distortion Characteristic (Correct Retrieval)</i> .....	39
2.13.7	<i>Distortion Characteristic (MNC)</i> .....	41
2.13.8	<i>Zoom Characteristic</i> untuk <i>Correct Retrieval</i> dan MNC... ..	41
2.14	Means Normilesed Confidence (MNC) .....	43
<b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN</b>		
3.1	Metode Pengindeksan.....	44

3.2 Analisis Permasalahan.....	45
3.3 Pemecahan Masalah.....	45
3.4 Perancangan Sistem.....	46
3.5 Rancangan State Transition Diagram.....	52
3.6 Rancangan Layar Aplikasi.....	54
3.6.1 Rancangan Layar utama.....	54
3.6.2 Rancangan Layar Insert.....	55
3.6.3 Rancangan Layar Search.....	56
3.6.4 Rancangan layar Retrieval.....	57
3.6.5 Rancangan Layar Kategori.....	57
3.6.6 Rancangan Layar Master Holografik.....	58
3.7 Struktur database aplikasi.....	59
3.7.1 Entity Relationship Diagram (ERD) .....	60
3.8 Spesifikasi Proses.....	61

## **BAB 4 IMPLEMENTASI DAN EVALUASI**

4.1 Peralatan yang dibutuhkan.....	66
4.1.1 Perangkat keras ( <i>Hardware</i> ) .....	66
4.1.2 Piranti Lunak .....	66
4.2 Beberapa contoh aplikasi .....	66
4.3 Cara pengoperasian program memori holografik .....	68
4.4 Analisis Hasil Penelitian Sebelumnya.....	74
4.4.1 Spesifikasi Proses Aplikasi Konfirmasi Penelitian.....	75

4.4.2 Recall Error dan Scalability.....	79
4.4.3 Recall Error Characteristic.....	86
4.5 Eksperimen .....	89
4.5.1 Eksperimen Distorsi dengan <i>real images</i> .....	89
4.5.2 Contoh-contoh Citra yang asimetri .....	91
4.5.3 Eksperimen Zoom Test.....	92
4.5.4 Eksperimen Scan Test.....	93
4.6 Evaluasi Images Indexing Memori Holografik .....	94
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	96
5.2 Saran.....	97
RIWAYAT HIDUP.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	101
LAMPIRAN LISTING PROGRAM .....	L1
LAMPIRAN DATA HASIL PERCOBAAN .....	L22

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pembuatan sebuah hologram.....	7
Gambar 2.2	Perancangan sebuah hologram.....	8
Gambar 2.3	Principal, crosstalk dan vektor <i>retrieved</i> dari respon.....	14
Gambar 2.4	Nilai besaran komponen <i>crosstalk</i> yang tertinggi akan membuat respon <i>retrieval</i> menjauhi komponen <i>principal</i> .....	15
Gambar 2.5	Hubungan antara distribusi dari intensitas nilai fase dengan <i>linear mapping</i> .....	20
Gambar 2.6	Tingkat Asimetri dari pola stimulus dengan distribusi uniform dan normal, menggunakan Pemetaan Linear, Spiral dan RMWC.....	22
Gambar 2.7	Tingkat Asimetri dari gambar yang diambil dari video frame.....	23
Grafik 2.8a ,b	<i>Recall error</i> dan MNC sebelum dan sesudah penghapusan.....	26
Gambar 2.8c	<i>Recall error</i> dan MNC sesudah penambahan.....	26
Gambar 2.9	Perbandingan tingkat pencarian kembali antara memori holografik trained dan untrained.....	28
Gambar 2.10	Perbandingan tingkat pencarian kembali pada test distorsi antara holografik trained dan untrained.....	29
Gambar 2.11	Perbandingan tingkat MNC pada distorsi test antara holografik <i>untrained</i> dan <i>trained</i> .....	30
Gambar 2.12	Perbandingan tingkat pengembalian pada zoom test antara	

	holografik train dan untrain.....	31
Gambar 2.13	Perbandingan tingkat MNC pada zoom test antara holografik train dan untrain.....	31
Gambar 2.14	Pengembalian sesudah holografik dibuat.....	33
Gambar 2.15	Contoh-contoh kontribusi <i>crossstalk</i> dalam vektor respon <i>retrieved</i> ..	35
Gambar 2.16	Recall error untuk interval dari fase elemen dan koresponden MNC untuk pola individu (n=4096,p=410,L=0,1). .....	37
Gambar 2.17	Karakteritik error untuk load factor, angka interval dari fase elemen, angka dari elemen-elemen stimulus.....	39
Gambar 2.18	Scability dari correct retrieval untuk angka yang berbeda dari nilai fase elemen.....	40
Gambar 2.19	Scalability dari tingkat MNC untuk angka yang berbeda dari nilai fase elemen.....	40
Gambar 2.20	Dampak dari correct retrieval.....	41
Gambar 2.21	Dampak dari distorsi query pattern (rata-rata MNC) .....	42
Gambar 2.22	Karakteristik Zoom (Correct retrievals) .....	44
Gambar 2.23	Karakteristik Zoom ( rata-rata tingkat MNC ) .....	44
Gambar 3.1	Gambaran umum image indexing dengan metode memori Holografik.....	46
Gambar 3.2	Tahap proses pengindeksan gambar dengan memori holografik.....	47
Gambar 3.3	Tahap proses pengindeksan gambar secara detail.....	48
Gambar 3.4	STD Menu Utama.....	52
Gambar 3.5	STD Menu Insert.....	53



Gambar 3.6	STD Menu Browse.....	53
Gambar 3.7	STD Menu Retrieval.....	54
Gambar 3.8	Rancangan Layar Utama.....	54
Gambar 3.9	Rancangan Layar Insert.....	55
Gambar 3.10	Rancangan layar Search.....	56
Gambar 3.11	Rancangan Layar Retrieval.....	57
Gambar 3.12	Rancangan Layar Kategori.....	58
Gambar 3.13	Rancangan layar Master holografik.....	59
Gambar 4.1	Form main menu.....	69
Gambar 4.2	Form Insert Holographic Memory.....	70
Gambar 4.3	Form Browse Images.....	71
Gambar 4.4	Form Retrieval Images.....	72
Gambar 4.5	Form Master Holografik.....	73
Gambar 4.6	Form Kategori.....	74
Gambar 4.7	Recall Error Elemen 2.....	79
Gambar 4.8	MNC Elemen 2.....	80
Gambar 4.9	Recall Error Elemen 4.....	81
Gambar 4.10	MNC Elemen 4.....	82
Gambar 4.11	Recall Error Elemen 8.....	83
Gambar 4.12	MNC Elemen 8.....	84
Gambar 4.13	Perbandingan elemen threshold.....	86
Gambar 4.14	Karakteristik Recall Error (n=512).....	86
Gambar 4.15	Karakteristik Recall Error (n=512).....	87

Gambar 4.16 Karakteristik Distorsi dan <i>Correct Retrieval</i> .....	89
Gambar 4.17 Contoh-contoh gambar dengan asimetri rendah.....	91
Gambar 4.18 Contoh gambar untuk eksperimen zoom test.....	92
Gambar 4.19 Contoh gambar untuk eksperimen Scan Test.....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rata-rata MNC.....	85
Tabel 4.2 Recall error.....	85
Tabel 4.3 Karakteristik Recall Error (n=512).....	88
Tabel 4.4 Karakteristik Recall Error (n=1024).....	88
Tabel 4.5 test distorsi.....	90
Tabel 4.6 Eksperimen Zoom Test.....	92
Tabel 4.7 Eksperimen Scan Test.....	93