

Jurusan Teknik Informatika

Skripsi Sarjana Komputer

Semester Ganjil tahun 2000/2001

STUDI PERBANDINGAN KINERJA PADA BEBERAPA

ALGORITMA LINE CLIPPING

Johannes : 0331970656

David : 0331970694

Hendra Widjaya : 0331970726

Kelas/Kelompok : 09PET/6

Abstrak

Line Clipping adalah suatu teknik pemotongan garis yang melewati batas-batas dari layar keluaran. Tujuan yang ingin dicapai adalah melakukan perbandingan terhadap masing-masing algoritma serta menentukan kelebihan dan kekurangan dari setiap algoritma. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis dengan cara melakukan analisis terhadap masing-masing algoritma; dan metode perancangan dengan cara membuat 1) implementasi perancangan penelitian; 2) perancangan layar; 3) STD; 4) pseudocode dan menentukan objek penelitian. Penelitian dilakukan dengan cara melakukan perbandingan terhadap waktu berdasarkan objek-objek penelitian dengan menggunakan masing-masing algoritma yaitu Algoritma Cohen-Sutherland, Algoritma Liang-Barsky, dan algoritma Skala-Bui. Dari hasil analisis tersebut akan ditentukan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing algoritma dalam melakukan pemotongan garis. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) waktu yang dibutuhkan untuk Algoritma Cohen-Sutherland dipengaruhi oleh banyaknya ruang; 2) waktu yang dibutuhkan untuk Algoritma Liang-Barsky dalam semua kondisi relatif stabil; 3) waktu yang dibutuhkan untuk Algoritma Skala-Bui lebih lambat.

Kata Kunci : Line Clipping, Algoritma, garis.

## PRAKATA

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna mencapai gelar sarjana komputer Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bina Nusantara.

Pembahasan masalah yang berjudul “Studi Perbandingan Pada Beberapa Algoritma Line Clipping” dilakukan dengan menggunakan pendekatan teori dan pendekatan praktek.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dorongan, bimbingan dan saran serta petunjuk dari berbagai pihak hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini. Maka pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Th. Widia, Ir., MM selaku rektor Universitas Bina Nusantara.
2. Bapak Hanny Santoso, S.Kom., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan bagi penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Sablin Yusuf, Ir., M.Sc., M.CompSc. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Bina Nusantara.
4. Bapak Januar Wahyudi, S.Kom., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika Universitas Bina Nusantara.
5. Seluruh staf dosen Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis.
6. Keluarga yang telah memberikan dorongan, bantuan dan semangat demi terselesaikannya pendidikan di perguruan tinggi.

7. Teman-teman yang telah memberikan dorongan dan bantuan serta semangat selama penyusunan skripsi ini

Semoga usaha yang mereka berikan dalam penulisan skripsi ini, mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dengan senang hati kami akan menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini serta penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, Desember 2000

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul Luar	
Halaman Judul Dalam	
Halaman Persetujuan <i>Hardcover</i>	
Halaman Pernyataan Dewan Penguji	
Abstrak	iv
Prakata	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xv
<b>Bab 1: Pendahuluan</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
<b>Bab 2: landasan Teori</b>	
2.1 Pengertian komputer grafik	6
2.2 Sejarah perkembangan grafik komputer	10
2.3 Konsep-konsep dasar dari komputer grafik	12
2.3.1 Titik dan garis	12
2.3.2 Pixel	13
2.3.3 Bidang dan sistem koordinat	13
2.3.4 Ruas garis	14
2.3.5 Transformasi	15
2.4 Clipping	16
2.4.1 Definisi Clipping	17
2.4.2 Clipping garis	18
2.4.3 Macam-macam Clipping lainnya	19
2.4.3.1 Clipping Polygon	19
2.4.3.2 Clipping Teks	21
2.4.3.3 Clipping Lingkaran dan Ellips	22
<b>Bab 3: Analisa dan Perancangan</b>	
3.1 Analisa Algoritma	23
3.1.1 Analisa Algoritma Sutherland-Cohan	26
3.1.2 Analisa Algoritma Liang-Barsky	34
3.1.3 Analisa Algoritma Skala-Bui	37
3.1.4 Analisa Perbandingan Ketiga Algoritma	43
3.2 Perancangan	45
3.2.1 Implementasi Perancangan Model Penelitian	45
3.2.2 Perancangan layar	46
3.2.3 STD	50

3.2.4	Pseudocode	53
3.2.5	Objek penelitian	85
<b>Bab 4:</b>	<b>Implementasi dan Evaluasi</b>	<b>86</b>
4.1	Implementasi	86
4.1.1	Implementasi Perangkat keras	86
4.1.2	Implementasi perangkat lunak	87
4.2	Cara penggunaan	96
4.3	Evaluasi	96
<b>Bab 5:</b>	<b>Kesimpulan dan Saran</b>	<b>138</b>
5.1	Kesimpulan	139
5.2	Saran	139
	Daftar Pustaka	140
	Riwayat Hidup	141
	Lampiran-Lampiran	L1

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1: Rumus yang digunakan pada Algoritma Liang-Barsky	35
Tabel 3.2: Rumus perhitungan titik pada Algoritma Skala-Bui untuk $dY > 0$	39
Tabel 3.3: Rumus perhitungan titik pada Algoritma Skala-Bui untuk $dY < 0$	39
Tabel 3.4: Karakteristik dari masing-masing algoritma	44
Tabel 4.1: Hasil waktu percobaan menggunakan Algoritma Cohen-Sutherland untuk contoh I sampai 10	119
Tabel 4.2: Hasil waktu percobaan menggunakan Algoritma Cohen-Sutherland untuk contoh II sampai 20	119
Tabel 4.3: Hasil waktu percobaan menggunakan Algoritma Liang-Barsky untuk contoh I sampai 10	120
Tabel 4.4: Hasil waktu percobaan menggunakan Algoritma Liang-Barsky untuk contoh II sampai 20	120
Tabel 4.5: Hasil waktu percobaan menggunakan Algoritma Skala-Bui untuk contoh I sampai 10	121
Tabel 4.6: Hasil waktu percobaan menggunakan Algoritma Skala-Bui untuk contoh II sampai 20	121
Tabel 4.7: Perbandingan ketiga algoritma	134
Tabel 4.8: Perbandingan ketiga algoritma menurut jumlah ruang	136

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1:	Ruas garis	14
Gambar 2.2:	Ruas garis dalam koordinat Cartesius	14
Gambar 2.3:	Titik tengah dari suatu ruas garis dalam koordinat Cartesius	15
Gambar 2.4:	Garis sebelum dilakukan Clipping	19
Gambar 2.5:	Garis setelah dilakukan Clipping	19
Gambar 2.6:	Beberapa macam convex polygon	20
Gambar 2.7:	Beberapa macam concave polygon	20
Gambar 2.8:	Polygon sebelum dilakukan Clipping	21
Gambar 2.9:	Polygon sesudah dilakukan Clipping	21
Gambar 3.1:	Pembagian ruang menurut Cohen-Sutherland	27
Gambar 3.2:	Garis sebelum pemotongan	29
Gambar 3.3:	Garis setelah pemotongan	30
Gambar 3.4:	Garis sebelum pemotongan	30
Gambar 3.5:	Garis setelah pemotongan kiri	31
Gambar 3.6:	Garis setelah pemotongan atas	32
Gambar 3.7:	Gambar layar keluaran	38
Gambar 3.8:	Contoh perhitungan Skala-Bui	40
Gambar 3.9:	Setelah dilakukan pemotongan terhadap garis $Y_{min}$ dan $Y_{max}$	41
Gambar 3.10:	Setelah dilakukan pemotongan terhadap garis $X_{min}$ dan $X_{max}$	41
Gambar 3.11:	Implementasi Perancangan Model Penelitian	45

Gambar 3.12: Perancangan layar	46
Gambar 3.13: State Transition Diagram untuk form Cohen-Sutherland	50
Gambar 3.14: State Transition Diagram untuk form Liang-Barsky	51
Gambar 3.15: State Transition Diagram untuk form Skala-Bui	52
Gambar 4.1: Tampilan layar pada saat program dijalankan	88
Gambar 4.2: Tampilan layar dari cara pengisian koordinat dengan mengklik scrollbar	89
Gambar 4.3: Tampilan layar pada saat pengisian koordinat secara langsung	90
Gambar 4.4: Tampilan layar setelah tombol tampil diklik	91
Gambar 4.5: Tampilan layar setelah diklik tombol clip	92
Gambar 4.6: Tampilan layar jika yang diklik tombol hitung waktu	93
Gambar 4.7: Tampilan layar pada form Liang-Barsky	94
Gambar 4.8: Tampilan layar pada form Skala-Bui	95
Gambar 4.9: Tampilan layar pada saat ingin keluar dari program	96
Gambar 4.10: Pembagian ruang	98
Gambar 4.11: Contoh garis 1 sebelum pemotongan	99
Gambar 4.12: Contoh garis 1 setelah pemotongan	99
Gambar 4.13: Contoh garis 2 sebelum pemotongan	100
Gambar 4.14: Contoh garis 2 sesudah pemotongan	100
Gambar 4.15: Contoh garis 3 sebelum pemotongan	101
Gambar 4.16: Contoh garis 3 sesudah pemotongan	101
Gambar 4.17: Contoh garis 4 sebelum pemotongan	102
Gambar 4.18: Contoh garis 4 sesudah pemotongan	102
Gambar 4.19: Contoh garis 5 sebelum pemotongan	103



Gambar 4.20: Contoh garis 5 sesudah pemotongan	103
Gambar 4.21: Contoh garis 6 sebelum pemotongan	104
Gambar 4.22: Contoh garis 6 sesudah pemotongan	104
Gambar 4.23: Contoh garis 7 sebelum pemotongan	105
Gambar 4.24: Contoh garis 7 sesudah pemotongan	105
Gambar 4.25: Contoh garis 8 sebelum pemotongan	106
Gambar 4.26: Contoh garis 8 sesudah pemotongan	106
Gambar 4.27: Contoh garis 9 sebelum pemotongan	107
Gambar 4.28: Contoh garis 9 sesudah pemotongan	107
Gambar 4.29: Contoh garis 10 sebelum pemotongan	108
Gambar 4.30: Contoh garis 10 sesudah pemotongan	108
Gambar 4.31: Contoh garis 11 sebelum pemotongan	109
Gambar 4.32: Contoh garis 11 sesudah pemotongan	109
Gambar 4.33: Contoh garis 12 sebelum pemotongan	110
Gambar 4.34: Contoh garis 12 sesudah pemotongan	110
Gambar 4.35: Contoh garis 13 sebelum pemotongan	111
Gambar 4.36: Contoh garis 13 sesudah pemotongan	111
Gambar 4.37: Contoh garis 14 sebelum pemotongan	112
Gambar 4.38: Contoh garis 14 sesudah pemotongan	112
Gambar 4.39: Contoh garis 15 sebelum pemotongan	113
Gambar 4.40: Contoh garis 15 sesudah pemotongan	113
Gambar 4.41: Contoh garis 16 sebelum pemotongan	114
Gambar 4.42: Contoh garis 16 sesudah pemotongan	114
Gambar 4.43: Contoh garis 17 sebelum pemotongan	115

Gambar 4.44: Contoh garis 17 sesudah pemotongan	115
Gambar 4.45: Contoh garis 18 sebelum pemotongan	116
Gambar 4.46: Contoh garis 18 sesudah pemotongan	116
Gambar 4.47: Contoh garis 19 sebelum pemotongan	117
Gambar 4.48: Contoh garis 19 sesudah pemotongan	117
Gambar 4.49: Contoh garis 20 sebelum pemotongan	118
Gambar 4.50: Contoh garis 20 sesudah pemotongan	118
Gambar 4.51: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 1	122
Gambar 4.52: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 2	122
Gambar 4.53: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 3	123
Gambar 4.54: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 4	124
Gambar 4.55: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 5	124
Gambar 4.56: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 6	125
Gambar 4.57: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 7	125
Gambar 4.58: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 8	126
Gambar 4.59: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 9	126
Gambar 4.60: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 10	127
Gambar 4.61: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 11	127
Gambar 4.62: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 12	128
Gambar 4.63: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 13	128
Gambar 4.64: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 14	129
Gambar 4.65: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 15	129
Gambar 4.66: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 16	130
Gambar 4.67: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 17	130

Gambar 4.68: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 18	131
Gambar 4.69: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 19	131
Gambar 4.70: Grafik waktu ketiga algoritma untuk contoh garis 20	132
Gambar 4.71: Grafik waktu menurut Algoritma Cohen-Sutherland	132
Gambar 4.72: Grafik waktu menurut Algoritma Liang-Barsky	133
Gambar 4.73: Grafik waktu menurut Algoritma Skala-Bui	133
Gambar 4.74: Grafik waktu ketiga Algoritma	135
Gambar 4.75: Grafik waktu menurut jumlah ruang	137

## Daftar Lampiran

Listing Program

L1