

Menggunakan *Pattern-Matching* Untuk Mengurangi Kecelakaan Lalu Lintas

Kevin Indra S / 13510022

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

author@itb.ac.id

Abstract— Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di Indonesia. 3 Faktor utama penyebab kecelakaan adalah faktor pengemudi, faktor kendaraan dan faktor lingkungan.

Salah satu teknologi yang dikembangkan untuk mengurangi kecelakaan menerapkan algoritma *pattern matching* untuk mengenali objek di depan kendaraan, sehingga dapat memperingati pengemudi jika akan terjadi kecelakaan.

Index Terms— Kecelakaan lalu lintas, objek recognition, *pattern matching*.

I. INTRODUCTION

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di Indonesia. Jumlah korban yang cukup besar akan memberikan dampak kerugian material tidak sedikit. Gambar 1 menyatakan jumlah kecelakaan, korban, serta kerugian materi sejak tahun 1992 hingga tahun 2011 akibat kecelakaan lalu lintas menurut Badan Pusat Statistik.

Faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas meliputi 3 hal, yaitu :

- Pengemudi : Mengantuk, mabuk, ugal-ugalan, dan sebagainya.
- Kendaraan : Rem tidak berfungsi, kerusakan mesin, dan sebagainya.
- Lingkungan : Cuaca buruk, kondisi jalan raya tidak baik, dan sebagainya.

Menurut Menteri Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat, Agung Laksono, penyebab utama kecelakaan darat adalah human error sebanyak 67 persen. Sedangkan sisanya atau 33 persen disebabkan oleh jalanan yang rusak, cuaca, dan kendaraan yang tidak layak jalan.^[1]

Dari ketiga faktor utama penyebab kecelakaan, faktor pengemudi merupakan faktor paling umum dan paling sering yang menyebabkan kecelakaan.^[1]

Untuk mengurangi kecelakaan, para peneliti berusaha mengurangi kemungkinan kecelakaan. Teknologi *anti-lock braking*, *electronic stability control*, *tire-pressure monitoring*, *forward collision warning*, *autonomous cruise control*, *lane departure warning system*, serta *pedestrian detection* merupakan contoh dari teknologi-teknologi yang dikembangkan untuk mengurangi kecelakaan.

Salah satu teknologi yang digunakan menerapkan *pattern matching* untuk mengenali objek yang terdapat di depan kendaraan, sehingga dapat memperingati pengemudi jika akan terjadi kecelakaan.

II. TEORI DASAR

II.1 MACHINE VISION

Manusia memiliki lima indra yaitu penglihatan, pendengaran, penciuman, pengecap, perasaan. Penglihatan merupakan indra paling penting bagi manusia karena dengan penglihatan dapat menerima informasi sebesar 10 megabits per detik. Namun banyak informasi yang diterima manusia merupakan informasi yang redundan dan telah dipadatkan oleh lapisan-lapisan *visual cortex*, sehingga pusat otak hanya perlu menginterpretasikan sebagian kecil dari abstrak data.^[2]

Saat ini manusia sedang berusaha untuk membuat mesin yang dapat mengerjakan semua pekerjaan manusia. Dengan sistem penglihatan manusia, mesin dapat memproses jauh lebih cepat. Namun sistem penglihatan manusia memiliki 10^{10} sel neuron, dan setiap neuron memiliki sekitar 10.000 sinapsis. Jika setiap neuron merupakan sebuah *microprocessor*, maka kita memiliki sebuah komputer besar yang semua elemen pengolahan dapat beroperasi secara bersamaan. Hal ini membuktikan bahwa sistem penglihatan mesin membutuhkan sistem

pemrosesan paralel besar dengan kontrol yang kompleks menjadi salah satu masalah yang paling sulit diatasi.^[1]

Persoalan dalam penglihatan mesin adalah ketika diberikan sebuah database objek dan sebuah gambar, kemudian menentukan objek apa saja yang terdapat dalam gambar tersebut.^[3] Jika diberikan sebuah basis data D dan sebuah gambar I, tentukan objek-objek dalam basis data D yang terdapat di dalam gambar I.

II.2 OBJECT RECOGNITION

Persepsi objek berbeda untuk manusia dan komputer. Manusia mengenali sebuah objek dari benda-benda yang serupa, sedangkan komputer dapat mengenali sebuah objek dari pola yang serupa. Dengan demikian *object recognition* bisa disebut juga *pattern recognition*.

II.3 OBJECT REPRESENTATION

Secara umum ada 2 representasi objek^[6] :

1. Observer-Centered Representation
Representasi objek relatif terhadap kamera atau sudut pandang pengamat.
2. Object-Centered Representation
Representasi objek tidak bergantung pada parameter kamera dan lokasi. Objek direpresentasikan berdasarkan sistem koordinat pada objek.
Object-Centered Representation dibagi menjadi 5 :
 - Constructive Solid Geometry
Merepresentasikan objek berdasarkan geometri dasar. Contoh : Gambar 7.
 - Spatial Occupancy
Menyederhanakan objek. Contoh : Gambar 8.
 - Multiple-View Representation
Mengambil beberapa sudut pandang sebuah objek. Contoh : gambar 9.
 - Surface-Boundary Representation
Objek solid dapat direpresentasikan dengan mendefinisikan permukaan yang membatasi objek.
 - Sweep Representation : Generalized Cylinders
Objek direpresentasikan menggunakan tabung 3 dimensi. Contoh : gambar 10

II.4 PATTERN MATCHING

Pattern Matching adalah sebuah teknik dalam analisis data otomatis, biasanya dilakukan pada komputer, dimana sekelompok sifat karakteristik dari suatu obyek yang tidak diketahui dibandingkan dengan satu set sifat karakteristik dari suatu objek yang diketahui, untuk menemukan identitas atau klasifikasi yang tepat dari objek yang tidak diketahui.^[5]

III. PENERAPAN PATTERN MATCHING

Pada gambar 2 ditunjukkan beberapa foto mobil yang digunakan sebagai contoh untuk membentuk pattern. Dari foto-foto mobil yang ada diambil ciri-ciri umum yang dapat mewakili sebuah mobil. Proses pengambilan pattern ditunjukkan pada gambar 3, 4, dan 5; dari proses tersebut didapatkan ciri-ciri umum sebuah mobil adalah bayangan dibawah mobil serta ban kiri dan ban kanan. Ciri-ciri tersebutlah yang digunakan sebagai pattern.

IV. CONCLUSION

Hasil Pencocokan gambar dari 149 gambar mobil, 143 terdeteksi dengan benar (96%)^[4]. Dengan demikian jumlah kecelakaan dapat diturunkan sebesar 96%.

REFERENCES

- [1] (<http://www.tempo.co/read/news/2013/03/06/173465315/Kecelakaan-Lalu-Lintas-Timbulkan-Kemiskinan-Baru>).
- [2] Davies, E.R. (2012). *Computer and Machine Vision 4th Edition*. Department of Physics, Royal Holloway, University of London, Egham, Surrey, UK.
- [3] <http://www.cs.jhu.edu/~hager>
- [4] David C. Lee. Boosted Classifier for Car Detection.
- [5] <http://www.thefreedictionary.com/pattern+matching>
- [6] Machine Vision Chapter 15

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 20 Desember 2013

ttd



Kevin Indra S.
13510022

LAMPIRAN GAMBAR

Jumlah Kecelakaan, Korban Mati, Luka Berat, Luka Ringan, dan Kerugian Materi yang Diderita Tahun 1992-2011

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Korban Mati	Luka Berat	Luka Ringan	Kerugian Materi (Juta Rp)
1992	19 920	9 819	13 363	14 846	15 077
1993	17 323	10 038	11 453	13 037	14 714
1994	17 469	11 004	11 055	12 215	16 544
1995	16 510	10 990	9 952	11 873	17 745
1996	15 291	10 869	8 968	10 374	18 411
1997	17 101	12 308	9 913	12 699	20 848
1998	14 858	11 694	8 878	10 609	26 941
1999*)	12 675	9 917	7 329	9 385	32 755
2000	12 649	9 536	7 100	9 518	36 281
2001	12 791	9 522	6 656	9 181	37 617
2002	12 267	8 762	6 012	8 929	41 030
2003	13 399	9 856	6 142	8 694	45 778
2004	17 732	11 204	8 983	12 084	53 044
2005	91 623	16 115	35 891	51 317	51 556
2006	87 020	15 762	33 282	52 310	81 848
2007	49 553	16 955	20 181	46 827	103 289
2008	59 164	20 188	23 440	55 731	131 207
2009	62 960	19 979	23 469	62 936	136 285
2010	66 488	19 873	26 196	63 809	158 259
2011	108 696	31 195	35 285	108 945	217 435

Sumber : Kantor Kepolisian Republik Indonesia

*) sejak 1999 tidak termasuk Timor-Timur

Gambar 1. Tabel kecelakaan lalu lintas tahun 1992- tahun 2001

http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&id_subyek=17¬ab=14



Gambar 2. Foto mobil.^[4]



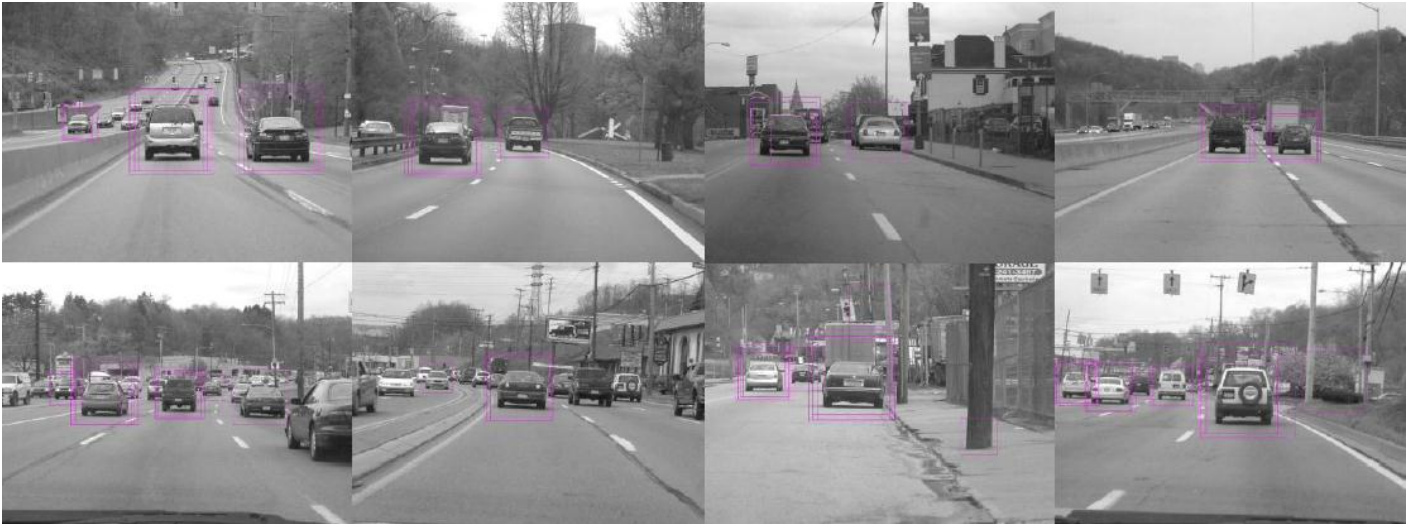
Gambar 3. Beberapa contoh mobil.^[4]



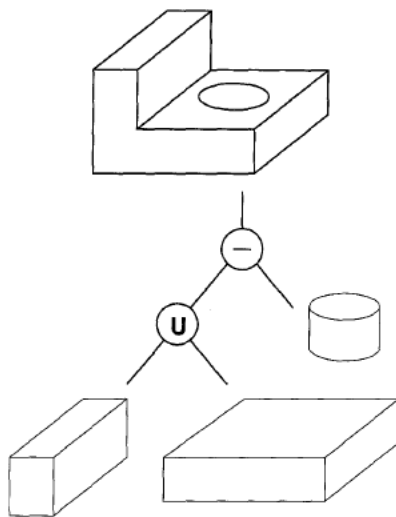
Gambar 5. Contoh pattern dari sebuah mobil.^[4]



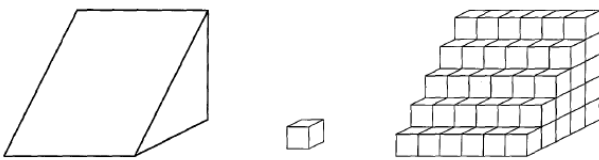
Gambar 4. Pengambilan Pattern.^[4]



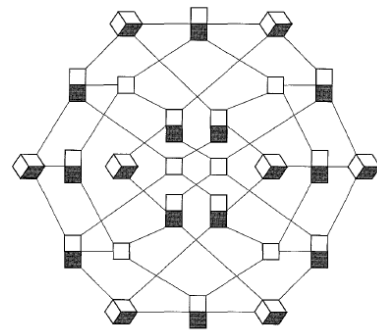
Gambar 6. Hasil pencocokan.



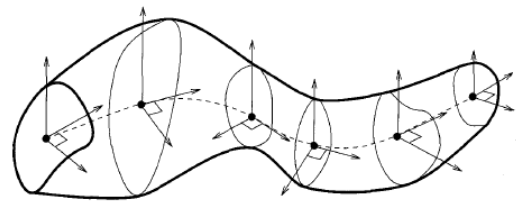
Gambar 7. Contoh Constructive Solid Geometry^[6]



Gambar 8. Contoh Spatial Occupancy^[6]



Gambar 9. Contoh Multiple-View Representation sebuah kubus^[6]



Gambar 10. Contoh Generalized Cylinders^[6]