

**PENERAPAN *OBJECT TRACKING* DENGAN *METODE ADAPTIVE
PARTICLE FILTER* UNTUK PELACAKAN BOLA PADA PERMAINAN
TENIS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Ilmu Komputer



Oleh
Faisal Ramdani
1306364

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2017**

PENERAPAN *OBJECT TRACKING* DENGAN *METODE ADAPTIVE PARTICLE FILTER* UNTUK PELACAKAN BOLA PADA PERMAINAN TENIS

Oleh
Faisal Ramdani
NIM 1306364

Sebuah Skripsi yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Faisal Ramdani 2017
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2017

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

FAISAL RAMDANI

1306364

PENERAPAN *OBJECT TRACKING* DENGAN *METODE ADAPTIVE PARTICLE FILTER* UNTUK PELACAKAN BOLA PADA PERMAINAN TENIS

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING:

Pembimbing I,

Dr. Lala Septem Riza, M.T.

NIP. 197809262008121001

Pembimbing II,

Yaya Wihardi, M.Kom

NIP. 198903252015041001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer

Prof. Dr. H. Munir, M.IT.

NIP. 196603252001121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan *Object Tracking* dengan Metode *Adaptive Particle Filter* untuk Pelacakan Bola pada Permainan Bola Tennis” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2017

Yang Membuat Pernyataan,

Faisal Ramdani

NIM 1306364

PENERAPAN *OBJECT TRACKING* DENGAN *METODE ADAPTIVE PARTICLE FILTER* UNTUK PELACAKAN BOLA PADA PERMAINAN TENIS

Oleh

Faisal Ramdani – faisalramd@gmail.com

1306364

ABSTRAK

Data pergerakan bola dapat dimanfaatkan sebagai panduan untuk mengamati kejadian-kejadian pada pertandingan tenis yang telah berlangsung. Namun, untuk mendapatkan data pergerakan bola dari video pertandingan rentan terjadi kesalahan dalam pendeteksian objek, sehingga data yang dihasilkan terdapat *noise*. Berdasarkan alasan tersebut, penulis melakukan *mining* terhadap video pertandingan bola tenis dengan pendekatan *object tracking*, sehingga kesalahan deteksi ketika mendeteksi bola dapat dikurangi. Pendekatan tersebut diwujudkan dengan merancang model pelacakan bola dengan metode *circle hough transform* untuk mendeteksi lingkaran, kemudian dilanjutkan dengan metode pelacakan *adaptive particle filter* yang berfungsi untuk menghilangkan *noise* yang dihasilkan ketika melakukan deteksi lingkaran. Model tersebut dijalankan melalui proses-proses yang diantaranya adalah segmentasi citra, deteksi lingkaran, pelacakan objek dan diakhiri dengan koreksi lintasan. Model yang dirancang kemudian diimplementasikan pada bahasa pemrograman Python dan *library* OpenCV. Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah melakukan eksperimen, eksperimen ini bertujuan untuk mendapatkan parameter masukan terbaik pada perangkat lunak, sehingga dapat diketahui efektifitas dari model yang telah diimplementasikan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa video dengan jenis siaran pada lapangan *hard court outdoor* menghasilkan keluaran terbaik dengan rata-rata *error* sebesar 0,344, sedangkan hasil pengujian pada parameter lainnya harus disesuaikan dengan jenis video masukan agar mendapat *error* minimal.

Kata Kunci: Analisis Taktik, Segmentasi Citra, Deteksi Lingkaran, *Adaptive Particle Filter*, *Circle Hough Transform*

***IMPLEMENTATION OF OBJECT TRACKING USING ADAPTIVE
PARTICLE FILTER METHOD FOR BALL TRACKING IN TENNIS GAME***

Arranged by

Faisal Ramdani – faisalramd@gmail.com

1306364

ABSTRACT

Ball movement data can be utilized as a guide for observing the events on the tennis matches that has lasted. However, the movement of the ball to get the data from the video game of the vulnerable object detection in error, so that the resulting data there is noise. Based on the reasons are, the author does mining against video game tennis ball with object tracking approach, so the error detection when it detects the ball can be reduced. The approach embodied by designing a model tracking ball with hough transform for circle method to detect circles, then proceed with adaptive particle filter tracking method that serves to eliminate noise generated when the detection loop. The model is run through processes such as image segmentation, object tracking, circle detection and end with correction trajectory. Model designed then implemented in the programming language Python and OpenCV library. The last stage in this research is doing experiments, this experiment aims to get the best input parameters in the software, so it can be known to the effectiveness of the model that has been implemented. Experimental results show that the type of video broadcast on an outdoor hard court field produce the best output with an average error of 0.344, whereas the test results on the other parameters must be adjusted to the type of video input so that it gets the error minimal.

Keywords: Tactic Analisis, Image Segmentation, Circle Detection, Adaptive Particle Filter, Circle Hough Transform

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., atas kehendak dan izin-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Object Tracking dengan Metode Adaptive Particle Filter untuk Pelacakan Bola pada Permainan Bola Tennis” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini penulis buat untuk memenuhi sebagian syarat dalam meraih gelar sarjana komputer di Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Skripsi ini dapat hadir seperti ini tak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih untuk pihak-pihak yang telah membantu penulis selama proses pembuatan skripsi dari awal sampai akhir.

Akhirnya penulis sampaikan permohonan maaf atas segala kesalahan dalam skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan Pendidikan dan juga bagi Ilmu Pengetahuan dan teknologi. Aamiin

Bandung, Agustus 2017

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillahirabilalamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam proses menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapat bimbingan, dorongan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya, kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Acep Haris dan Ibunda Yuyu Sumiati yang senantiasa selalu memberikan dukungan baik do'a, moril maupun materil demi kelancaran perkuliahan penulis.
2. Kakak-kakak penulis Rida Hidayatullah, Irsan Nurdin, dan Herdi Mijaya serta kerabat keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan do'a kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Lala Septem Riza, M.T, Ph.D dan bapak Yaya Wihardi, M.Kom sebagai pembimbing yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Prof. H. Dr. Munir, M.IT sebagai Ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer, yang mendukung serta mendo'akan segala yang terbaik untuk penulis.
5. Bapak Eddy Prasetyo Nugroho, M.T sebagai Ketua Program Studi Ilmu Komputer, yang selalu mengarahkan dan mendukung penulis untuk menyusun skripsi ini.
6. Bapak Herbert Siregar, M.T selaku pembimbing akademik yang telah mengarahkan penulis selama mengampu pendidikan di Ilmu Komputer UPI serta selalu mendorong dan memotivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen pengajar dan staf administrasi yang telah memberikan ilmu selama penulis menuntut ilmu di bangku kuliah.

1. Kawan seperjuangan, Ali Hasan Asyari, Arzaaq Falaahan Ali dan Taufik Rizky Sulaksana yang selalu menemani dan berjuang bersama di kampus dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Sahabat di kelas C1 2013 : Ahmad Banyu Rachman, Ali Hasan Asyari, Arzaaq Falaahan Ali, Aji Sutrisna, Angga Pratama, Alfi Jabarudin, Rendy Reynaldi, Wina Agustina, Destanti Fatwakhayuni, Indraga Martiyana Dhuha, Nurridayanti Patmala, Tyas Farrah Dhiba, Irfan Yasir, Elsa Audri, Rahmat Fadhilah, Tandry Syawaludin, Jaka Septiadi, Muhammad Fadhil, Anshar Alifya Ihsan, Nida Nurhasanah, Dita Fauzia, Yessi Nurul Fadzhiah, Teti Suryati, Ria Indriani, Yupa Umigi, Dita Rifqi, Arief Perdiansyah, Indri Fajarwati, Panji Nugroho, Nissa Aldawiyati, Yudi Masyhudi, Taufik Rizki, Reyhan Maulana, Vivin, Daniel Alexander, Rima Fitri, Naufal Lingga, Muhammad Sabilil dan Muhammad Irfan yang telah bersama – sama menikmati indah nya masa perkuliahan.
3. Egawa Mugni Shirath, Wildan Juliardi, Haikal Adha dan Ica Nur Anisa selaku asisten laboratorium Rangkaian Elektronika tahun angkatan 2015 dan 2016 yang membantu dalam kelancaran melakukan penelitian penulis.
4. Asisten laboratorium Rangkaian Elektronika tahun angkatan 2014 Anshar Alifya Ihsan, Reggy Fajar Radesta, Yogi Siswanto, Ryan Widiyanto, Astri Artiningsih dan Dwi Putri Handayani yang senantiasa memberikan bantuan dan semangat selama masa perkuliahan.
5. Asisten laboratorium Jaringan Komputer tahun angkatan 2016 yang memberikan bantuan berupa moral dan materil selama pelaksanaan penelitian.

Bandung, Juli 2017

Faisal Ramdani