

Implementasi *Wearnotch Sensor* Untuk Pemantauan Gerakan pada Seni Beladiri Pencak Silat

MH. Ramdhani Ismar¹, Hendrik Kusbandono.², Nisa'ul Hafidhoh³,
Muhammad Syaeful Fajar⁴, Tri Lestariningsih⁵, Sritrusta Sukaridhoto.⁶

Teknologi Informasi Politeknik Negeri Madiun
[1ramdhani@pnm.ac.id](mailto:¹ramdhani@pnm.ac.id)

Abstrak

Saat ini bela diri telah banyak di pelajari dan berkembang di bumi nusantara ini, baik dari beladiri aliran luar negeri sampai ke aliran local. Pencak Silat merupakan sistem beladiri yang diwariskan oleh nenek moyang sebagai budaya bangsa Indonesia. Indonesia merupakan negara yang menjadi pusat ilmu beladiri tradisional pencak silat sehingga budaya tersebut perlu dilestarikan, dibina, dan dikembangkan (Kriswanto, 2015). Induk organisasi pencak silat di Indonesia adalah Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI). Organisasi yang mewadahi federasi-federasi pencak silat di berbagai negara adalah Persekutuan Pencak Silat Antara Bangsa (Persilat), yang dibentuk oleh Indonesia, Singapura, Malaysia dan Brunei Darussalam[1]. Pencak silat adalah olahraga bela diri yang memerlukan banyak konsentrasi. Ada pengaruh budaya Cina, agama Hindu, Budha, dan Islam dalam pencak silat. Biasanya setiap daerah di Indonesia mempunyai aliran pencak silat yang khas. Misalnya, daerah Jawa Barat terkenal dengan aliran Cimande dan di Jawa Timur ada aliran Setia Hati. Setiap empat tahun di Indonesia ada pertandingan pencak silat tingkat nasional dalam Pekan Olahraga Nasional. Pencak silat juga dipertandingkan dalam SEA Games sejak tahun 1987. Di luar Indonesia juga ada banyak penggemar pencak silat seperti di Australia, Belanda, Jerman, dan Amerika[2].

Indonesia sendiri menempati peringkat 4 dari 37 Negara ketika Asian Games 2018. Untuk cabang pencak silat, Indonesia selalu bersaing dalam perebutan medali emas. Adanya faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi prestasi atlet. Faktor eksternal yang dapat mempengaruhi salah satunya adalah fasilitas. Fasilitas yang tersedia belum mampu mencatat pergerakan atlet secara tepat. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem yang dapat memonitoring atlet dan dapat mengevaluasi performa selama berlatih. Aplikasi untuk atlet pencak silat dengan *motion capture* merupakan aplikasi yang dapat membantu mengawasi dan mengevaluasi performa atlet selama berlatih. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan video animasi 3d gerakan atlet dan data multivariat yang dapat diunduh untuk evaluasi performa atlet. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan dapat memaksimalkan performa atlet dalam berlatih.

Kata Kunci : Aplikasi, Atlet, Pencak Silat, Android, Motion Capture

Pendahuluan

Pada pelaksanaan Asian Games di tahun 2018, Indonesia menempati peringkat 4 dari 37 Negara yang berlomba [1]. Hal tersebut merupakan peningkatan dari acara sebelumnya, yaitu SEA Games yang berlangsung di Malaysia pada tahun 2017 Indonesia menduduki peringkat 5 dari 11 negara [2]. Dalam cabang olahraga pencak silat, Indonesia belum meraih medali emas. Ada faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi bakat dan motivasi,

sedangkan faktor eksternal meliputi kemampuan dan kepribadian pelatih, fasilitas dan hasil riset [3].

Olahraga pencak silat merupakan salah satu bentuk aktivitas fisik atau kegiatan jasmani maupun rohani yang bertujuan untuk mengoptimalkan gerakan atlet. Ketika monitoring pelatihan berlangsung, pencatatan data atlet saat berlatih masih menggunakan cara manual. Perlunya monitoring untuk mendapatkan data yang tepat. Hal tersebut dapat berdampak pada menurunnya performa atlet saat berkompetisi. Oleh karena itu, untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibuat sebuah perangkat yang dapat membantu monitoring perkembangan performa atlet dan merekam pergerakan tubuh. Inovasi ini disebut “Aplikasi Monitoring Atlet Pencak Silat Dengan Motion Capture Menggunakan Wearnatch Sensor”. Dengan menggunakan prinsip *internet of things* yang dibuat meliputi pengambilan data dari *motion capture* yang dipasang pada tubuh atlet pada titik-titik tertentu. Data yang diperoleh menjadi data multivariat dan *motion* dalam bentuk animasi yang dapat digunakan untuk mengevaluasi atlet. Pengembangan perangkat ini meliputi sensor, alat komunikasi nirkabel, server dan database yang berisi informasi tentang sistem informasi atlet dengan harapan dapat memaksimalkan performa atlet dalam berlatih.

Landasan Teori

A. Motion Capture

Motion Capture adalah Teknologi Motion Capture dari beberapa sensor seperti accelerometer, gyroscope dan magnetometer. [4]. Teknologi ini dapat merekam data pergerakan seluruh tubuh secara populer digunakan pada industri perfilman, misalnya untuk mendapatkan data gerakan untuk proses animasi [5].

Motion Capture adalah alat yang menggabungkan sistem pelacakan gerak modular accelerometer, sensor posisi GPS dan kemampuan transmisi Bluetooth LE (BLE). Dengan tiap sensor yang dapat merekam dengan strap khusus pada setiap titik. Sensor ini dapat melacak pergerakan dan dapat digunakan untuk mengevaluasi gerakan komposit dan kompleks. Contohnya pada dataset pergerakan minimal dapat terdiri dari posisi dan data pergerakan 3D yang tersusun dari dada, pinggul, lengan kanan atas, lengan kiri atas, paha kanan dan paha kiri. [6].

Dengan adanya alat ini dapat mencatat data yang diperlukan seperti sudut dan posisi oleh atlet. Hasil data yang diperoleh dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja dari atlet. Durasi merekam data dengan Motion Capture selama 30 detik dan akan tersimpan dalam gawai. Setelah data direkam, akan muncul model 3D yang akan mereka ulang gerakan yang telah

B. Data Multivariat

Data multivariat adalah data yang diperoleh dengan mengukur lebih dari satu variabel kriteria pada setiap individu anggota sampel [7]. Data yang diperoleh dari *Motion Capture* berbentuk matriks yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Time [s]	Plantarflex	Supination(-)/pronation(+)		
0	-5.26943	-8.13339		
0.05	-5.22699	-8.22015		
0.1	-5.21017	-8.32044		
0.15	-5.20318	-8.35458		
0.2	-5.25256	-8.38195		
0.25	-5.23327	-8.40095		
0.3	-5.11734	-8.43297		
0.35	-4.9899	-8.48135		
0.4	-4.89623	-8.5329		
0.45	-4.81604	-8.62125		
0.5	-4.64569	-8.72446		
0.55	-4.3832	-8.9202		
0.6	-3.71675	-9.24553		
0.65	-3.37698	-9.31639		
0.7	-3.1948	-9.34498		
0.75	-3.15988	-9.36245		
0.8	-3.15471	-9.48279		
0.85	-3.00146	-9.59725		

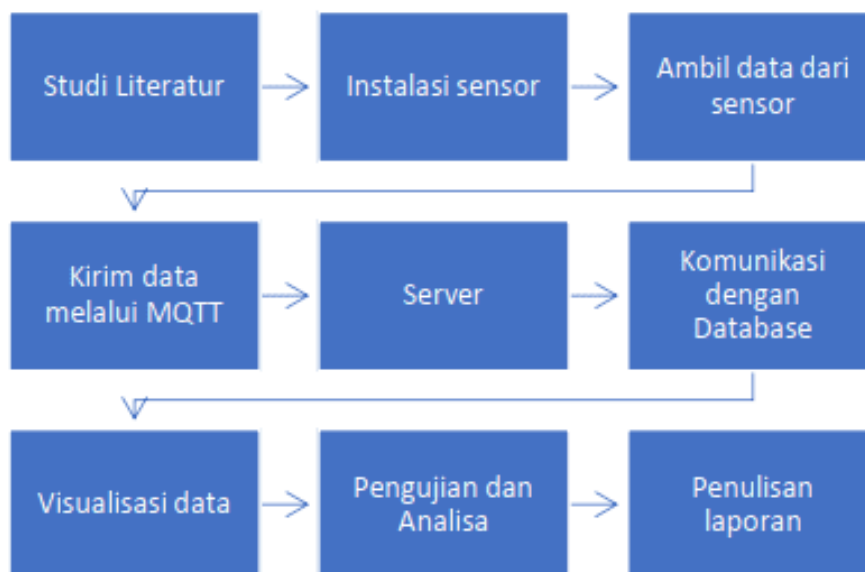
Gambar 1. Data Nilai Multivariat dari Sensor

Dalam data tersebut terdapat keterangan mengenai waktu, gerakan dorsi fleksi yakni gerakan ke arah atas dan plantar fleksi yakni gerakan ke arah bawah, lalu ada supination yaitu gerakan menengadahkan tangan dan pronation adalah gerakan menelungkupkan.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, kami mengusulkan sebuah platform yang dapat mengukur kemampuan gerak seorang atlet dengan menggunakan motion capture.

<i>Nama Alat</i>	<i>Gambar</i>	<i>Keterangan</i>
Wearnotch Sensor		<p>Wearnotch Sensor adalah sensor yang digunakan untuk menangkap gerakan suatu objek[8]. Dalam penelitian ini, kami menggunakan wearnotch dengan sensor gyro dan komunikasi Bluetooth untuk menangkap gerakan atlet dengan menempelkannya pada bagian tubuh yang ditentukan oleh sensor gerak yang digunakan.</p>
Smartphone Android		<p>Smartphone memiliki sensor diantaranya: kamera optik, giroskop, akselerometer, magnetometer, sensor tekanan, termometer, dan sensor cahaya. Komponen ini dirancang agar kuat dan tahan terhadap penggunaan sehari-hari selama masa pakai perangkat. Smartphone akan digunakan sebagai perangkat monitoring yang di pegang oleh user.</p>



Gambar 2. Alur Implementasi Sistem

Dalam penelitian ini, fokus pada kasus lintasan dimana pergerakan atlet akan ditangkap langsung di lapangan oleh sensor motion capture. Kami menggunakan wearnotch yang menggunakan prinsip gyroscope dapat menangkap pergerakan atlet dengan media bluetooth sebagai media transfer data dalam suatu sistem, keluaran dari sistem ini adalah sebuah aplikasi yang dapat memvisualisasikan gerakan pencak silat secara 3D. Perancangan sistem yang dibangun seperti pada Gambar 1.



Gambar 3. Rancangan Sistem

Kami menggunakan wearnotch sensor untuk menangkap gerakan atlet. Wearnotch terdiri dari enam sensor di setiap set paket. Sensor ini menggunakan Bluetooth sebagai media transfer data[9][10].



Gambar 4. Wearnotch Sensor

Kami mengembangkan aplikasi Android untuk membuat sebuah system monitoring yang menangkap setiap gerakan atlet pencak silat . Untuk menggunakan aplikasi android pengguna harus melakukan login, jika pengguna belum memiliki akun maka pengguna diharuskan melakukan registrasi. Setelah login, itu adalah pilihan untuk mengambil data atau tidak, dan jika Anda memilih record data dapat direkam ke dalam aplikasi android.

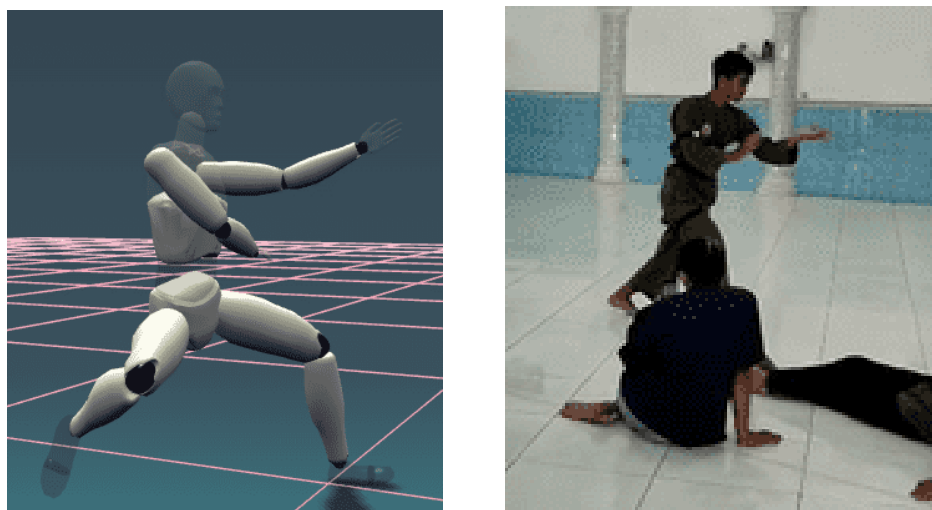


Gambar 5. Tampilan Aplikasi Android untuk Monitoring

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bagian ini dijelaskan mengenai uji coba serta analisa pada sistem aplikasi. Uji coba dilakukan dengan memeriksa hasil integrasi teknologi yang dibuat serta penyusunan daftar fitur yang berdasarkan tabel fitur. Setelah melakukan uji coba, dilakukan analisa. Dari hasil uji coba dan analisa akan diperoleh kinerja dari aplikasi. Uji coba dilakukan dengan menguji beberapa gerakan. Para atlet tersebut melakukan gerakan jurus pencak silat secara berurutan.

Pengujian dilakukan pada 1 pengguna (atlet pencak silat) dengan memasang semua sensor di badan atlet. Terdapat 2 contoh yang di tampilkan yaitu:

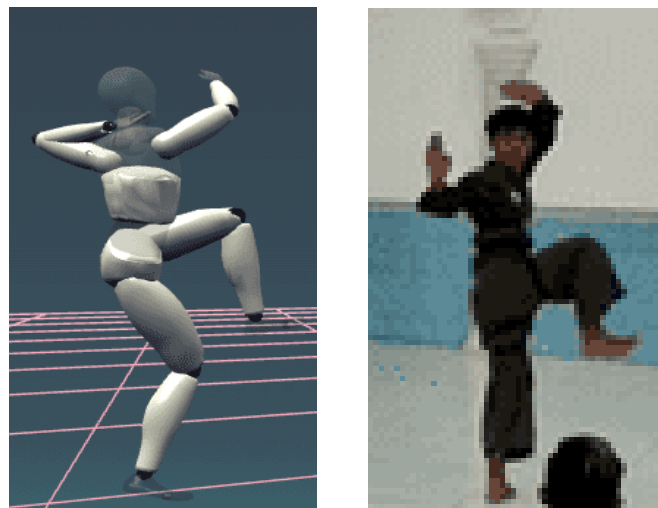


Gambar 6. Proses Uji Coba Aplikasi

Time [s]	Anterior(+)/posterior(-) tilt	Lateral tilt left(-)/right(+)	Rotation left(+)/right(-)
0	-13.99444963	7.6687352 42	134.1101883
0.1	-13.54454329	6.6432952 69	134.1520183
0.2	-12.44060788	3.5084550 53	134.3875954
0.3	-11.61445921	0.5077979 17	135.0891655
0.4	-11.83534957	- 1.6938267 47	135.1167978
0.5	-12.06385546	- 1.9268401 42	135.5302288
0.6	-11.3236021	- 1.6486117 61	135.2382887
0.7	-9.45092175	- 0.1381569 83	135.6641175
0.8	-8.335370237	0.9784569 89	135.6907924
0.9	-7.654934375	0.3294441 19	135.8231484

Gambar 7. Hasil Keluaran Nilai dari Masing-masing Sensor

Gambar diatas merupakan adalah data BVH/FBX yang diimport ke bentuk csv. Pada data tersebut, rangka/skeleton pengguna sudah dalam berbentuk animasi. Apabila dihubungkan dengan data sensor, terdapat gyro yang memiliki 3 sumbu yaitu x, y dan z (roll, yaw dan pitch). Pada sisi kiri gambar skeleton terdapat keterangan tiap bagian tubuh pada masing-masing sumbu.



Gambar 7. Proses Uji Coba Aplikasi

Animasi skeleton tersebut dapat dijalankan, sehingga pengguna dapat mengatur tampilan yang diinginkan. Dari data tersebut, pengguna dapat mengevaluasi kecepatan dan sudut gerakan yang telah mereka lakukan selama latihan

Kesimpulan

Dari hasil pengerjaan aplikasi motion capture menggunakan wearnotch sensor yang melalui tahap perancangan, pengamatan dan pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Pengguna juga dapat mencatat hasil latihan nya dan dapat dievaluasi melalui data CSV berupa *motion* bentuk animasi 3D. Sensor Wearnotch dapat merekam gerakan atlet dengan baik dan menyimpan pada aplikasi smartphone. Jarak dan Pemasangan sensor di tubuh atlit akan sangat mempengaruhi delay komunikasi antar sensor. Sistem ini masih perlu pengembangan lebih lanjut seperti penambahan parameter baru, tidak hanya parameter gerakan tubuh, salah satunya penambahan parameter suhu tubuh dan sensor untuk detak jantung.

Daftar Pustaka

- Asian Games 2018. 2018. Medals. Indonesia. (<https://en.asiangames2018.id/medals/>).
- Fitriani, R. and Handayani, T. (2019) 'Jurnal Utilitas', *Jurnal Utilitas*, 5(1), pp. 26–34.
- Hati, S. W. and Nurhayani, S. (2016) 'Pengelolaan Arsip Elektronik Terhadap Efisiensi Kerja Karyawan Bagian Staf Kantor Pada Pt Abc Di Batam', *Inovbiz: Jurnal Inovasi Bisnis*, 4(1), p. 65. doi: 10.35314/inovbiz.v4i1.35.
- Yuanita and Rahmah, E. (2015) 'Penerapan Arsip Elektronik di Kantor Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi Kota Bukittinggi', *Jurnal Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan*, 4(1), pp. 326–334. Available at: ejournal.unp.ac.id. Diakses pada tanggal 16 Desember 2019.
- Yandri Daniel Damaledo . 2017. *Perolehan medali di Indonesia di SEA Games 30 Agustus 2017*. *Tirto.id*. (<https://tirto.id/perolehan-medali-indonesia-di-sea-games-30-agustus-2017-cvCC>)
- Djoko Pekik Irianto. (2002). *Dasar Kepelatihan*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Gunarsa, S.D. 1989. *Psikologi Olah Raga*. Jakarta: Pt. Bpk Gunung Mulia. Anonim. *Frequently Asked Questions*. Wearnotch. <https://wearnotch.com/developers/docs/sdk/faq/> [Online]
- F. X. Satriyo Dwi Nugroho. (2016). *Kajian Inertial Measurement Unit Berbasis Arduino Untuk Dokumentasi Digital Motion Capture Tarian Tradisional*. D. I Yogyakarta: Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- Grisha Coleman, Brenda McCarffrey. 2018. *The Movement Undercommons: Movement Analysis as Meaning Making in a Time of Global Migrations*. Arizona: Arizona State University of Tempe, USA.
- Sritrusta Sukaridhoto. 2019. Iplementation Of Hearth Rate Sensor And Motion Sensors Based On Internet Of Things For Athlete Performance Monitoring, *Jurnal Ilmiah Kursor Vol. 10, No 1, Juli 2019, e-ISSN 2301-6914*.