

Deteksi Posisi Tubuh pada Aktivitas Pengguna Smartphone Menggunakan Sensor Accelerometer

Made Liandana¹⁾, Made Agus Wirahadi Putra²⁾, Komang Agus Ady Aryanto³⁾

Program Studi Sistem Komputer

STMIK STIKOM Bali

Jl. Puputan No. 86 Denpasar-Bali, (0361) 244445

e-mail: liandana@stikom-bali.ac.id¹⁾, wirahadi@stikom-bali.ac.id²⁾, agus_ady@stikom-bali.ac.id³⁾

Abstrak

Studi ini melakukan eksplorasi mengenai posisi tubuh ketika sedang menggunakan smartphone. Pada studi ini posisi tubuh yang dideteksi terdiri dari posisi duduk, tidur tengadah, tidur samping kiri, dan tidur samping kanan. Teknik yang diusulkan menggunakan sudut kemiringan yang dikalkulasi berdasarkan akselerasi yang dihasilkan oleh ketiga sumbu x , y , z pada sensor accelerometer. Berdasarkan hasil pengujian teknik yang diusulkan mampu mendeteksi posisi tubuh pada aktivitas menggunakan smartphone sebesar 82.5% dari 40 kali pengujian.

Kata kunci: Pengguna smartphone, posisi tubuh, accelerometer, sudut kemiringan.

1. Pendahuluan

Smartphone memiliki sejumlah sensor seperti accelerometer, gyroscope, barometer, dan sensor-sensor yang lainnya. Sensor-sensor tersebut berfungsi untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan tersebut, seperti sensor accelerometer yang digunakan untuk mendeteksi kemiringan dari perangkat smartphone sehingga layar dapat berubah dari *landscape* ke *portrait* atau pun sebaliknya. Nilai mentah dari setiap sensor yang tertanam dalam perangkat smartphone dapat diakses dengan mudah melalui API (Application Programming Interface) yang disediakan oleh pihak pengembang aplikasi *smartphone* sehingga nilai yang dihasilkan oleh sensor tersebut dapat dimanfaatkan untuk tujuan tertentu. Deteksi aktivitas merupakan contoh penerapan sensor yang terdapat dalam perangkat *smartphone*, seperti yang dilakukan oleh sejumlah peneliti [1][2] [3].

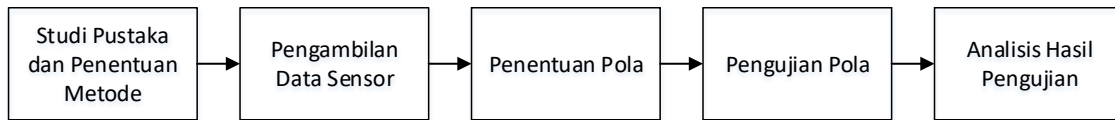
Sejumlah studi menunjukkan [1], [4]–[6] bahwa sensor accelerometer yang tertanam dalam perangkat smartphone dapat digunakan untuk melakukan deteksi aktivitas dengan cukup akurat. Aktivitas yang dapat dideteksi dengan menggunakan sensor ini seperti aktivitas berdiri, berjalan, berlari [2][7], bahkan dapat digunakan untuk mendeteksi terjadinya jatuh [4][5][8]. Setiap gerakan yang diberikan ke sensor accelerometer akan menyebabkan terjadi perubahan akselerasi, selanjutnya akselerasi ini dikalkulasi dengan teknik tertentu untuk mendapatkan pola dari suatu aktivitas. Pola aktivitas dapat diidentifikasi berdasarkan nilai maksimal dan minimal yang dihasilkan oleh salah satu sumbu accelerometer [2], total akselerasi untuk sumbu x , y , dan z dari *accelerometer* [1], dan dapat juga diidentifikasi berdasarkan total akselerasi dan sudut kemiringan [4].

Posisi tubuh pada aktivitas jatuh dapat diidentifikasi menggunakan total akselerasi, sudut kemiringan, dan nilai ambang batas, posisi tubuh tersebut meliputi jatuh dengan posisi tengadah, telungkup, samping kiri, dan samping kanan [4][5]. Pendekatan yang dilakukan oleh Liandana, dkk [4][5] sangat tergantung dari penempatan perangkat smartphone pada bagian tubuh tertentu. Merujuk konsep yang diusulkan oleh penelitian sebelumnya [4] [5], penelitian yang dilakukan ini menggunakan sudut kemiringan pada sumbu x , y , dan z sensor accelerometer. Berdasarkan sudut kemiringan tersebut dilakukan identifikasi mengenai bagaimana posisi tubuh dari pengguna ketika sedang mengoperasikan perangkat smartphone.

2. Metode Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang terdiri dari lima tahapan, yaitu studi pustaka, pengambilan data sensor, penentuan pola, pengujian pola, dan analisis hasil pengujian. Tahapan kajian pustaka dimaksudkan untuk merumuskan beberapa teori yang relevan dengan penelitian yang dilakukan dan menentukan teknik atau metode yang digunakan. Tahapan pengambilan data sensor bertujuan untuk

mendapatkan data akselerasi pada aktivitas yang akan diidentifikasi, selanjutnya data mentah tersebut dianalisis untuk mendapatkan pola dari akselerasi yang diakibatkan oleh gerakan suatu aktivitas tubuh. Setelah pola ditentukan selanjutnya dilakukan pengujian pola dan analisis hasil pengujian.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Proses Deteksi Posisi Tubuh pada Aktivitas Pengguna Smartphone

Pada penelitian ini, asumsi yang digunakan bahwa pengguna *smartphone* sedang menekan salah satu dari tombol keyboard, setelah diidentifikasi bahwa keyboard sudah ditekan, selanjutnya nilai untuk ketiga sumbu x, y, dan z dari sensor *accelerometer* akan dibaca. Hasil pembacaan sensor tersebut digunakan untuk menghitung sudut kemiringan dengan menggunakan Persamaan (1), (2), dan (3) [9]. Jika sudut kemiringan sudah diperoleh selanjutnya sudut kemiringan tersebut akan dibandingkan dengan sudut kemiringan yang dihasilkan ketika pengguna *smartphone* melakukan posisi seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Sudut kemiringan yang digunakan terdiri dari tiga sudut yaitu sudut dari sisi sumbu x, y, dan z yang selanjutnya menggunakan notasi TA_x , TA_y , dan TA_z . Notasi A_x , A_y , dan A_z adalah nilai akselerasi yang dihasilkan oleh ketiga sumbu *accelerometer* tersebut. Sedangkan G adalah percepatan gravitasi bumi dengan nilai $9,81 \text{ m/s}^2$.



$$TA_x = \arccos(A_x/G) \times (180/\pi) \quad (1)$$



$$TA_y = \arccos(A_y/G) \times (180/\pi) \quad (2)$$

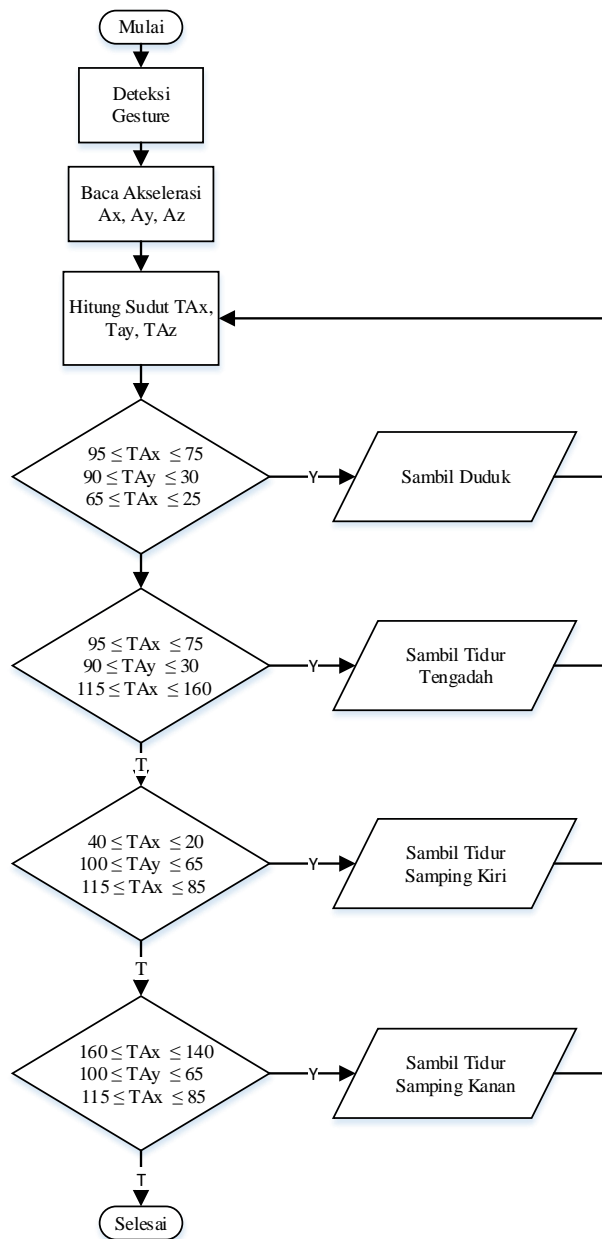
$$TA_z = \arccos(A_z/G) \times (180/\pi) \quad (3)$$

Posisi tubuh dari aktivitas penggunaan perangkat *smartphone* hanya diidentifikasi pada empat posisi. Posisi tersebut meliputi; posisi pengguna *smartphone* ketika duduk, tidur dengan posisi tengadah, tidur dengan posisi menghadap samping kiri, dan tidur dengan posisi menghadap samping kanan. Berdasarkan hasil pembacaan pola, keempat posisi tersebut menghasilkan sudut dengan nilai tertentu sesuai dengan posisi tubuh dari pengguna *smartphone*. Nilai sudut menggunakan pendekatan batas minimum dan maksimum, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Posisi tubuh yang diidentifikasi

Posisi	Keterangan	Sudut Kemiringan (derajat)					
		TA_x		TA_y		TA_z	
		min	max	min	max	min	max
	Menggunakan <i>smartphone</i> sambil duduk	75	95	30	90	25	65
	Menggunakan <i>smartphone</i> sambil tidur (tengadah)	75	95	30	90	115	160

	Mennggunakan <i>smartphone</i> sambil tidur dengan posisi menghadap samping kiri	20	40	65	100	85	115
	Mennggunakan <i>smartphone</i> sambil tidur dengan posisi menghadap samping kanan	140	160	65	100	85	115



Gambar 2 Diagram alir proses deteksi aktivitas

3.3 Pengujian

Pengujian hanya dilakukan pada 1 orang pengguna, total pengujian sebanyak 40 kali dengan setiap posisi diuji sebanyak 10 kali. Posisi yang paling banyak tidak dapat mendeteksi adalah ketika duduk dan tidur dengan posisi menghadap samping kanan, dengan jumlah tidak terdeteksi masing-masing sebanyak 3. Total yang terdedeksi pada posisi tubuh ketika sedang menggunakan *smartphone* adalah 33 kali atau sekitar 82.5%.

Tabel 2. Hasil Pengujian

Posisi	Jumlah Pengujian	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Menggunakan <i>smartphone</i> sambil duduk	10	7	3
Menggunakan <i>smartphone</i> sambil tidur (tengadah)	10	9	1
Menggunakan <i>smartphone</i> sambil tidur dengan posisi menghadap samping kiri	10	10	0
Menggunakan <i>smartphone</i> sambil tidur dengan posisi menghadap samping kanan	10	7	3

4. Simpulan

Posisi tubuh ketika melakukan aktivitas menggunakan *smartphone* terdiri dari posisi duduk, tidur tengadah, tidur dengan posisi samping kiri, dan posisi tidur samping kanan. Dari keempat posisi tubuh tersebut dilakukan pengujian sebanyak 40 kali, dengan hasil 82.5% aktivitas menggunakan *smartphone* pada posisi tubuh tersebut dapat diidentifikasi menggunakan teknik yang diusulkan. Beberapa hal yang perlu ditingkatkan pada penelitian ini adalah jumlah pengguna *smartphone* yang diteliti untuk diambil pola sudut posisi tubuh ketika menggunakan *smartphone* dan jumlah pengujian perlu ditambah lagi.

Daftar Pustaka

- [1] M. Dangu Elu Beily, M. D. Badjowawo, D. O. Bekak, and S. Dana, "A sensor based on recognition activities using smartphone," in *2016 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA)*, 2016, pp. 393–398.
- [2] M. Jongprasithporn, N. Yodpijit, and R. Srivilai, "A smartphone-based real-time simple activity recognition - IEEE Xplore Document," in *3rd International Conference on Control, Automation and Robotics*, 2017, pp. 539–542.
- [3] M. A. A. H. Khan and N. Roy, "TransAct: Transfer learning enabled activity recognition," in *2017 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops)*, 2017, pp. 545–550.
- [4] M. Liandana, I. W. Mustika, and Selo, "Fall detection system for elderly based on android smartphone," in *the 1st International Conference on Applied Electromagnetic Technology (AEMT)*, 2014.
- [5] M. Liandana, I. W. Mustika, and Selo, "Pengembangan sistem deteksi jatuh pada lanjut usia menggunakan sensor accelerometer pada smartphone Android," in *"Pengembangan sistem deteksi jatuh pada lanjut usia menggunakan sensor accelerometer pada smartphone Android"*, 2014.
- [6] C. Torres-Huitzil and M. Nuno-Maganda, "Robust smartphone-based human activity recognition using a tri-axial accelerometer," in *2015 IEEE 6th Latin American Symposium on Circuits & Systems (LASCAS)*, 2015, pp. 1–4.
- [7] J. J. Guiry, P. van de Ven, and J. Nelson, "Classification techniques for smartphone based activity detection," in *2012 IEEE 11th International Conference on Cybernetic Intelligent Systems (CIS)*, 2012, pp. 154–158.
- [8] C. Medrano, R. Igual, I. Plaza, M. Castro, and H. M. Fardoun, "Personalizable smartphone application for detecting falls," in *IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI)*, 2014, pp. 169–172.
- [9] D. Chen, W. Feng, Y. Zhang, X. Li, and T. Wang, "A wearable wireless fall detection system with accelerators," in *2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics*, 2011, pp. 2259–2263.