



Desain Teknologi Pervasive Berbasis Mobile dan Platform Google Fit untuk Monitoring dan Manajemen Latihan Kebugaran Jasmani

I Putu Dody Lesmana

Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember
Jl. Mastrip 164, Jember 68101, Jawa Timur, Indonesia

dody@polije.ac.id

Abstract

Kondisi tubuh yang sering mengalami kelelahan, lemas, kurang bersemangat dalam menghadapi aktifitas sehari-hari, dan mudah mengantuk menunjukkan kegiatan olah tubuh yang kurang. Salah satu solusi yang mudah adalah menjaga dan melatih kebugaran tubuh melalui latihan rutin dan terkontrol. Dalam penelitian ini, dikembangkan aplikasi *pervasive* berbasis mobile yang memungkinkan pengguna memonitor latihan kebugaran jasmani secara *real-time*, menetapkan target latihan yang diinginkan dengan menerapkan manajemen kebugaran jasmani melalui platform Google Fit. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa aplikasi yang dibuat dapat merekam jumlah latihan kebugaran jasmani yang dilakukan, menghitung jumlah kalori tubuh yang dikeluarkan, dan melakukan manajemen latihan, dengan akurasi perhitungan gerakan latihan untuk aktifitas *push-up*, *sit-up*, *pull-up*, dan *squat* mencapai 92.5%.

Keywords— *Pervasive*, *proximity*, *accelerometer*, latihan, manajemen, kalori, *smartphone*, Google Fit

I. PENDAHULUAN

Kondisi tubuh yang sering mengalami kelelahan, lemas, kurang bersemangat dalam menghadapi aktifitas sehari-hari, dan mudah mengantuk menunjukkan kegiatan olah tubuh yang kurang. Tubuh biasanya dimanjakan dengan hanya duduk pada pekerja kantor, berbaring, dan tidur, dimana otot tubuh lama-lama akan menjadi kendur, timbunan lemak dalam tubuh tidak terbakar, dan pada akhirnya menjadi penyebab awal timbulnya penyakit seperti obesitas, diabetes, stroke, jantung dan penyakit lainnya. Biasanya kurangnya kegiatan olah tubuh didukung juga dengan pola makan yang tidak sehat.

Salah satu olah tubuh yang mudah dilakukan secara mandiri dan tidak mengeluarkan biaya adalah latihan kebugaran jasmani seperti gerakan *push-up*, *sit-up*, *pull-up* dan *squat*, dimana gerakan ini mampu meningkatkan efektifitas kerja dan daya tahan tubuh serta mengurangi

resiko terjadinya cedera. Untuk mendapatkan kebugaran yang optimal, diperlukan latihan kebugaran jasmani yang benar dan teratur dan memiliki target latihan yang harus dicapai. Oleh karena itu, manajemen dalam latihan kebugaran jasmani juga diperlukan agar perkembangan dan perubahan dalam olah tubuh dapat dimonitor secara terus-menerus.

Teknologi *pervasive* atau sebelumnya dikenal sebagai *ubiquitous* merupakan teknologi yang dapat membantu kebutuhan manusia yang melibatkan berbagai macam perangkat komputer, jaringan, ataupun sensor tanpa harus berinteraksi secara langsung dan dapat diakses menggunakan perangkat apapun, kapan dan dimana saja [1]. Pada penelitian sebelumnya, penggunaan teknologi *pervasive* menggunakan *smartphone* dan sensor yang tertanam di dalamnya digunakan untuk merekam aktifitas berjalan, berlari, mengendarai, naik-turun tangga dan bersepeda [2-5]. Aplikasi yang dibuat dapat mengenali

aktifitas fisik yang dilakukan, jumlah latihan dan banyaknya kalori yang terbakar. Tetapi, untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal dalam melatih kebugaran jasmani seperti telah dipaparkan dalam [2-5], diperlukan manajemen pola latihan untuk mencapai target latihan yang akan dicapai oleh pengguna sehingga dihasilkan latihan yang terukur dan terencana dari waktu-ke-waktu. Selain itu, perlunya perluasan akses aplikasi dimana perekaman latihan fisik dapat dimonitor dan diakses dimana saja menggunakan perangkat apa saja. Hal ini tidak membatasi kebergantungan pengguna pada aplikasi yang tertanam pada satu *smartphone*, tetapi pengguna dapat menggunakan aplikasi pada *smartphone* lainnya tanpa harus kehilangan rekaman latihan yang telah dilakukan.

Dalam penelitian ini, penggunaan teknologi *pervasive* dengan menggunakan *smartphone* memungkinkan pengguna dapat menghitung gerakan latihan, mengontrol latihan, membuat jadwal latihan, menentukan target latihan, dan mengetahui perkembangan hasil latihan dari waktu ke waktu secara *real-time* dan diakses dimana saja tanpa memerlukan peralatan tambahan dan tanpa kontak langsung atau menanamkan sensor di tubuh pengguna. Komponen yang digunakan untuk mendukung teknologi *pervasive* dalam manajemen kebugaran jasmani meliputi *smartphone* Android, sensor *proximity* dan *accelerometer* yang tertanam di *smartphone* Android, koneksi internet, dan platform API Google Fit. Platform Google Fit memungkinkan pengguna aplikasi ini untuk melakukan sinkronisasi aktifitas kebugaran jasmani yang dilakukan ke manajemen *cloud* kesehatan Google sehingga akan memberikan kemudahan bagi pengguna untuk melihat, mengakses datanya dari berbagai platform yang lain, dan melakukan manajemen kebugaran jasmani yang direncanakan.

II. DESAIN TEKNOLOGI *PERVASIVE* UNTUK LATIHAN KEBUGARAN JASMANI

Desain teknologi *pervasive* berbasis mobile dan platform Google Fit untuk monitoring dan manajemen latihan kebugaran jasmani pengguna baik untuk latihan *push-up*, *sit-up*, *pull-up* dan *squat* dapat ditunjukkan pada Gambar 2., dimana tahapan desain yang dilakukan dapat diuraikan sebagai berikut.

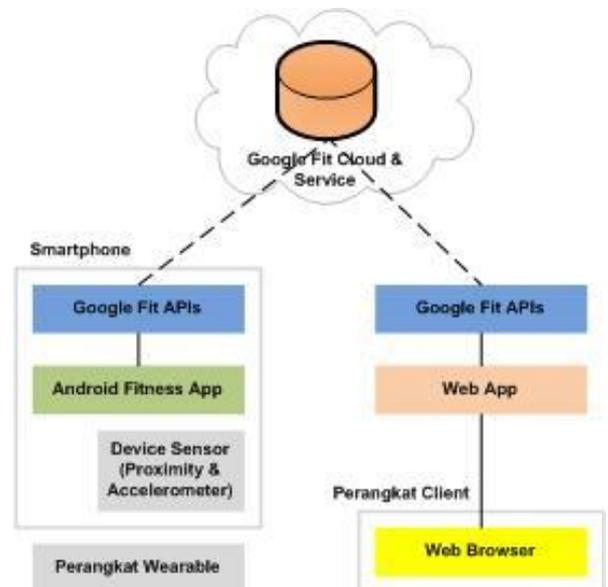
A. Diagram Use Case

Dari diagram *use case* pada Gambar 3, diketahui memiliki dua actor sistem, yaitu *user* dan Google Fit. Actor *user* dapat berinteraksi secara langsung dengan sistem melalui aplikasi kebugaran jasmani, dimana *user* dapat melakukan uji coba latihan (*practice*), melakukan latihan terjadwal (*training*) sesuai target latihan yang ditetapkan, dapat melihat statistik rekaman latihan dari waktu ke waktu yang meliputi jumlah porsi latihan yang telah dilakukan dan jumlah kalori yang terbakar. Program latihan terjadwal akan membantu *user* untuk melakukan latihan secara teratur dengan porsi latihan yang berbeda-beda sesuai kemampuan *user*. Hasil dari uji coba latihan dan latihan

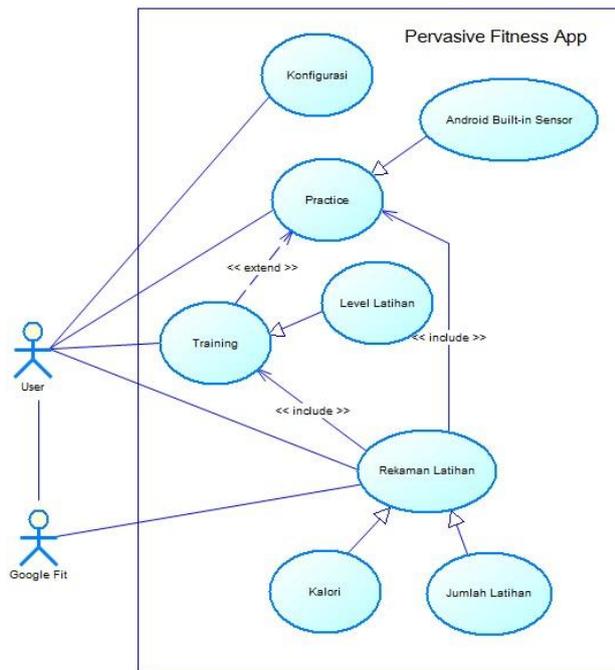
terjadwal akan direkam, dimana selain dapat analisis secara lokal apakah *user* sudah memenuhi target latihan yang ditetapkan, data rekaman juga akan disinkronisasikan pada layanan *cloud* Google Fit, sehingga memungkinkan *user* untuk bisa mengakses data latihan dari perangkat apa saja, kapan saja dan dimana saja yang mendukung service Google Fit. Selain itu, *user* dapat melakukan konfigurasi aplikasi yang mengatur sinkronisasi aplikasi dengan Google Fit, *widget*, *notification*, *backup* data, *restore* data, dan pengaturan bahasa.



Gambar 1. Contoh latihan kebugaran jasmani dengan penerapan teknologi *pervasive* berbasis *smartphone*



Gambar 2. Desain teknologi *pervasive* untuk monitoring dan manajemen kebugaran jasmani



Gambar 3. Diagram use case aplikasi kebugaran jasmani

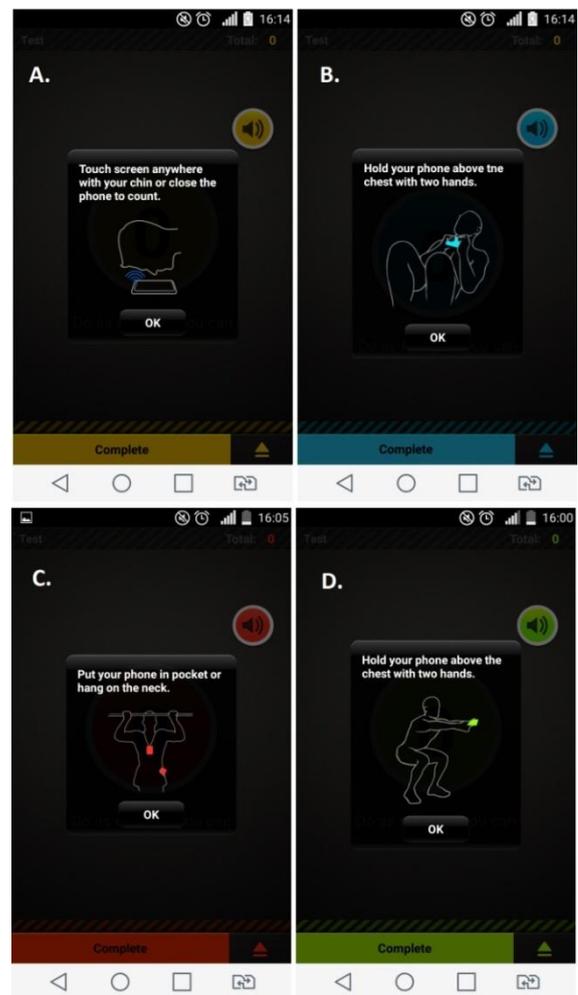
B. Operasi Sensor Smartphone dan Cara Menghitung Gerakan Latihan

Terdapat dua sensor yang digunakan dalam aplikasi kebugaran jasmani ini, yaitu sensor *proximity* dan sensor *accelerometer*. Sensor *proximity* merupakan jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan obyek di sekitar sensor berdasarkan jarak yang ditunjukkan Gambar 4. Pada Android, luaran dari sensor *proximity* hanya menghasilkan dua nilai, yaitu dekat (*near*) dan jauh (*far*). Sensor *proximity* ini digunakan untuk menghitung berapa banyak gerakan *push-up* yang dilakukan dengan cara meletakkan posisi sensor *proximity smartphone* menghadap tegak lurus dahi atau wajah pengguna seperti diilustrasikan pada Gambar 5(a). Satu siklus gerakan *push-up* dihitung mulai dari posisi *push-up* dengan badan mendorong lantai agak menjauh, kemudian turun mendekati lantai dimana dahi atau wajah hampir mendekati *smartphone*.



Gambar 4. Posisi sensor *proximity* dan *accelerometer* pada *smartphone*

Sedangkan sensor *accelerometer* digunakan untuk mengukur besarnya percepatan perubahan posisi *smartphone* terhadap sumbu X, Y, dan Z (triple axis) seperti ditunjukkan Gambar 4. Cara kerja sensor *accelerometer* ini digunakan untuk mengukur gerakan latihan *sit-up*, *pull-up*, dan *squat* dengan melihat seberapa besar perubahan kecepatan yang terjadi pada salah satu sumbu dari posisi gerakan awal yang ditentukan sampai posisi gerakan akhir yang ditentukan. Pengaturan tata letak *smartphone* untuk menghitung gerakan *sit-up*, *pull-up*, dan *squat* diilustrasikan pada Gambar 5(b), Gambar 5(b) dan Gambar 5(c).



Gambar 5. Cara meletakkan posisi *smartphone* pada gerakan (a) *push-up*; (b) *sit-up*; (c) *pull-up*; (d) *squat*

C. Menghitung Kalori yang Terbakar

Berdasarkan [6][7], banyaknya kalori tubuh yang terbakar dari satu siklus gerakan *push-up*, *sit-up*, *pull-up* atau *squat* menghabiskan rata-rata 0.18 kcal untuk berat 175 lbs, 0.15 kcal untuk berat 150 lbs, dan 0.2 kcal untuk berat 200 lbs baik laki-laki maupun perempuan. Dalam penelitian ini diasumsikan per-satu siklus gerakan mengeluarkan energy sebesar 0.18 kCal.

D. Platform Google Fit

Platform Google Fit dirancang memudahkan pengguna *smartphone* atau *wearable device* untuk mensinkronisasikan data aktifitas latihan fisik seperti berjalan, berlari, bersepeda, *push-up*, *sit-up*, *pull-up*, *squat* ke manajemen *cloud* kesehatan yang disediakan oleh Google. Sehingga, data dari Google Fit bisa dijadikan referensi untuk pencapaian dan perkembangan program olahraga yang dilakukan. Google Fit memungkinkan *user* untuk membuat target-target tertentu baik itu program harian, mingguan, atau bulanan. Sejumlah hasil yang dicapai akan dimonitor oleh Google Fit yang kemudian bisa diakses di mana saja baik itu melalui *smartphone*, tablet, web, maupun perangkat jam tangan pintar.

Agar Google Fit dapat diintegrasikan ke dalam aplikasi Android, dibutuhkan pustaka *Google Play Services* dalam Android *Software Development Kit* (SDK) dan contoh integrasi aplikasi Android dengan Google Fit dapat diakses melalui <https://github.com/googleamples/android-fit>.

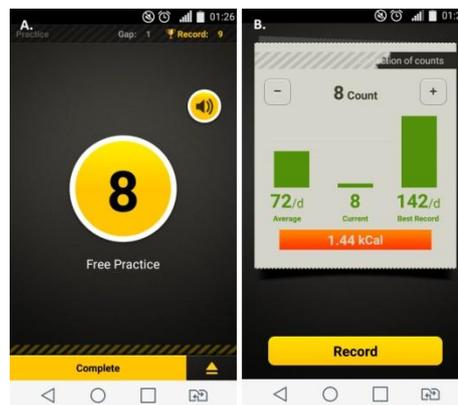
III. IMPLEMENTASI DAN ANALISA

Dalam penelitian ini, aplikasi monitoring dan manajemen kebugaran jasmani meliputi empat aktifitas yaitu *push-up*, *sit-up*, *pull-up*, dan *squat*. Gambar 6. menunjukkan menu awal dari aplikasi *push-up* yang terdiri dari latihan uji coba (*practice*), latihan terjadwal (*training*) dengan beberapa level kemampuan, dan perekaman hasil latihan (*record*).



Gambar 6. Pilihan menu aplikasi *push-up*

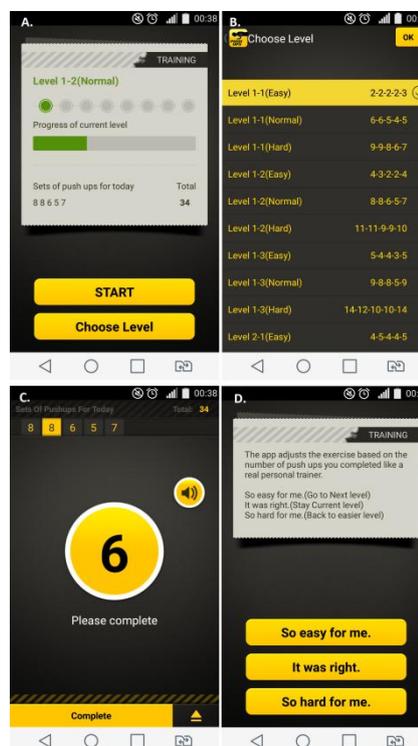
Pada latihan uji coba, pengguna dapat melakukan gerakan kebugaran jasmani seperti gerakan *push-up* sebanyak mungkin sesuai kemampuan pengguna dan sistem secara otomatis menghitung jumlah gerakan yang telah dilakukan seperti ditunjukkan pada Gambar 7(a) dan jumlah kalori yang terbakar setelah latihan selesai dilakukan yang ditunjukkan pada Gambar 7(b). Hasil latihan akan disajikan dalam bentuk grafik jumlah total latihan yang dilakukan waktu-demi-waktu dan jumlah kalori yang terbakar waktu-ke-waktu juga yang ditunjukkan pada Gambar 8(a) dan Gambar 8(b).



Gambar 7. Contoh latihan uji coba (*practice*) gerakan *push-up* (a) menghitung jumlah gerakan; (b) jumlah kalori yang terbakar

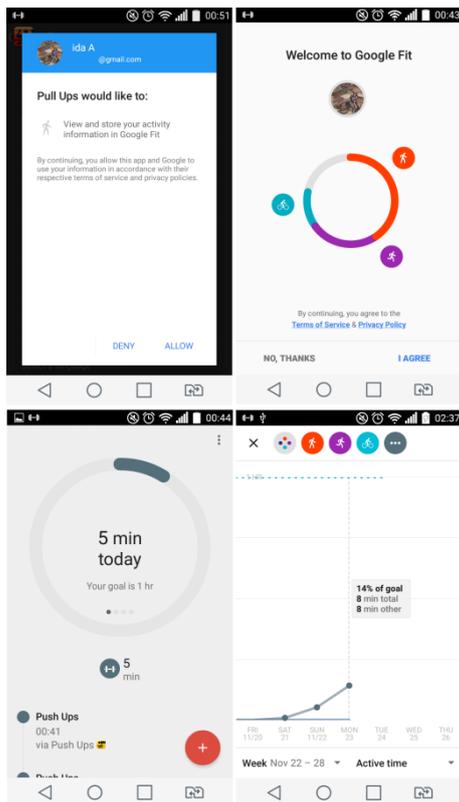


Gambar 8. Contoh rekaman latihan (*record*) gerakan *push-up* dari waktu ke waktu (a) jumlah gerakan; (b) kalori yang terbakar



Gambar 9. Contoh latihan terjadwal (*training*)

Pada latihan terjadwal yang ditunjukkan pada Gambar 9(a)-9(d), pengguna dapat memilih level latihan dan dapat disesuaikan dengan kemampuan pengguna. Di akhir latihan, pengguna akan diberikan pilihan untuk menuju level latihan di atasnya yang memiliki porsi latihan lebih banyak, atau tetap berada pada level latihan sebelumnya, atau pengguna dapat menurunkan level latihan dibawahnya. Rekaman hasil latihan dapat diakses pula dengan menggunakan platform Google Fit yang memungkinkan pengguna mengakses data latihan dan menentukan target latihan menggunakan perangkat apa saja dan kapan saja seperti ditunjukkan Gambar 10.



Gambar 10. Penerapan platform Google Fit untuk berbagi data latihan



Gambar 11. Percobaan sensitivitas sensor terhadap 10 kali target aktifitas latihan kebugaran jasmani

Untuk menguji validitas aplikasi yang dibuat, dilakukan pengukuran akurasi untuk mengetahui sensitivitas sensor *proximity* dan *accelerometer* pada *smartphone* untuk masing-masing kegiatan *push-up*, *sit-up*, *pull-up*, dan *squat* dengan 10 kali percobaan secara berurutan. Hasil percobaan ditunjukkan pada Gambar 11. Dari hasil 10 kali percobaan untuk masing-masing aktifitas latihan pada Gambar 11 didapatkan akurasi sensor yang cukup baik sebesar 92.5% untuk menghitung gerakan latihan. Adanya gerakan latihan yang tidak terbaca pada kegiatan *push-up* disebabkan posisi dahi atau wajah yang kurang mendekati batas ambang jarak dekat sensor (*near-threshold*) atau *proximity* masih bernilai *far*, sedangkan pada kegiatan *pull-up*, disebabkan perubahan gerakan naik-turun anggota tubuh yang terlalu sedikit dan lambat sehingga tidak melebihi nilai ambang batas (*threshold*) dari pembacaan gerakan *pull-up*.

IV. KESIMPULAN

Teknologi *pervasive* dengan menggunakan *smartphone* dan platform Google Fit dapat digunakan untuk monitoring dan manajemen latihan kebugaran jasmani, seperti latihan *push-up*, *sit-up*, *pull-up*, dan *squat* serta mengetahui seberapa banyak jumlah kalori tubuh yang terbakar. Dengan adanya manajemen latihan berbasis Google Fit memudahkan pengguna untuk menetapkan target latihan dan berbagi data latihan yang dapat digunakan pada berbagai platform dan dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Dari hasil percobaan latihan gerakan kebugaran jasmani, didapatkan bahwa aplikasi yang dibuat dapat menghasilkan akurasi yang baik sebesar 92.5%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Obaidat, M. S., Denko, M., & Woungang, I. (Eds.). (2011). *Pervasive computing and networking*. John Wiley & Sons.
- [2] Thammasat, E. (2013, October). The statistical recognition of walking, jogging, and running using *smartphone accelerometers*. In *Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON), 2013 6th* (pp. 1-4). IEEE.
- [3] Anjum, A., & Ilyas, M. U. (2013, January). Activity recognition using *smartphone* sensors. In *Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2013 IEEE* (pp. 914-919). IEEE.
- [4] Torres-Huitzil, C., & Nuno-Maganda, M. (2015, February). Robust *smartphone*-based human activity recognition using a tri-axial *accelerometer*. In *Circuits & Systems (LASCAS), 2015 IEEE 6th Latin American Symposium on* (pp. 1-4). IEEE.
- [5] Shoaib, M., Scholten, H., & Havinga, P. J. (2013, December). Towards physical activity recognition using *smartphone* sensors. In *Ubiquitous Intelligence and Computing, 2013 IEEE 10th International Conference on and 10th International Conference on Autonomic and Trusted Computing (UIC/ATC)* (pp. 80-87). IEEE.
- [6] Harvard Medical School. (n.d.). *Calories burned for people of three different weights*. Diakses dari <http://www.health.harvard.edu/diet-and-weight-loss/calories-burned-of-leisure-and-routine-activities>
- [7] Fat Loss Schoold. (n.d.). *How Many Calories Do You Burn Doing Push Ups?*. Diakses dari <http://fatlossschool.com/how-many-calories-do-you-burn-doing-push-ups/>