

Rancang Bangun Aplikasi *Push up Detector* Untuk Mendeteksi Kesalahan Gerakan *Push up*

Ari Muzakir

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bina Darma
Indonesia
arimuzakir@binadarma.ac.id

Abstrak— *Push up* merupakan salah satu jenis olahraga yang paling sederhana dan banyak dilakukan baik usia anak-anak (tingkat sekolah dasar) sampai dewasa. Walaupun sederhana, namun juga mempunyai dampak resiko cedera tinggi jika dilakukan tidak sesuai dengan aturannya. *Push up detector* merupakan solusi dalam *monitoring* gerakan *push up* yang baik. Dengan alat ini, gerakan yang tidak standar akan langsung dapat diketahui dan diperbaiki. Alat ini memiliki 2 buah sensor gerak yang terintegrasi dengan *microcontroller* berbasis *arduino*. Dari alat *detector* ini akan didapatkan data-data hasil *push-up* dari sensor yang terpasang. Hasil pengolahan data sensor akan ditampilkan pada aplikasi secara *realtime*. Dari data sampel yang dilakukan melibatkan 200 peserta yang mengikuti pengujian alat ini dan didapatkan sebesar 90% yang mampu melakukan *push up* dengan benar. Faktor yang mempengaruhi yaitu faktor tinggi badan, usia, dan berat badan. Rentang usia yang mengikuti pengujian *push up* ini berumur 18-23 tahun dengan jenis kelamin laki-laki. Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi yang mampu *monitoring* setiap gerakan *push up* agar posisi sesuai dengan ketentuan sehingga dapat meminimalisasi cedera akibat dari kesalahan gerakan *push-up*.

Keywords— *Push up detector*, *aplikasi monitoring push up*, *microcontroller arduino*.

I. PENDAHULUAN

Push up merupakan salah satu teknik atau cara dalam berolahraga yang pastinya sudah sering dilakukan. Namun masih banyak orang yang tidak paham betul bagaimana cara melakukan *push up* yang benar, kebanyakan orang hanya sekedar melakukannya yang tanpa disadari hal itu tidak menghasilkan manfaat bagi tubuh. Dari pernyataan tersebut agar olahraga *push up* ini semakin memberikan manfaat yang positif perlu dilakukan pembuatan suatu alat yang dapat mengatasi ketidaksuaian gerakan dan posisi *push up*.

Alat ini dirasa perlu dirancang mengingat olah raga ini adalah olah raga yang paling sering dilakukan baik untuk awam maupun atlet. Tujuan yang diharapkan dari penelitian

ini yaitu membangun aplikasi *push up detector* sehingga memudahkan pelatih atau pengguna dalam *monitoring* posisi *push up* yang baik dan benar sehingga manfaat kesehatan yang didapatkan dapat maksimal dengan menggunakan perangkat komputer. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat alat *push up detector* dengan spesifikasi *microcontroller* ATmega8 serta *interface* LCD 16x2. Namun permasalahannya adalah data yang dihasilkan tidak dapat tersimpan secara *realtime* ketika jumlah peserta *push up* terlalu banyak sehingga pembuatan laporan menjadi kendala. Selain itu juga *interface* yang disediakan berupa layar LCD 16x2 dirasa terlalu kecil sehingga menghambat proses *monitoring*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.20. *Microcontroller*

Microcontroller sebuah pengembangan lebih lanjut mengenai mikroprosesor adalah *microcontroller*. bila dalam penggunaannya, mikroprosesor membutuhkan RAM (Random Akses Memory) dan ROM (*Read Only Memory*) untuk membuat suatu alat yang sederhana [1]. Akan tetapi dalam sebuah *chip microcontroller*, piranti-piranti tersebut telah terintegrasi cukup lengkap didalamnya, bahkan sekarang *microcontroller* ada yang memiliki piranti-piranti tambahan lain yang terintegrasi di dalamnya, seperti ADC (*Analog Digital Converter*), RTC (*Real Time Clock*), dan lain-lain.

2.21. *Arduino UNO*

Arduino UNO adalah *board* berbasis *microcontroller* pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung *microcontroller*, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya [4]. Penggunaan *microcontroller* dapat mengurangi komponen

Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016

6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

ISBN : 979-587-626-0 | UNSRI

http://ars.ilkom.unsri.ac.id

yang akan digunakan bila kita akan membuat suatu alat atau rangkaian elektronik [3]. Arduino adalah sebuah papan *microcontroller* yang sudah didesain dan dibuat oleh salah satu perusahaan dari Italia yang memudahkan pengguna dalam mengembangkan proyek-proyek automasi dan *microcontroller* lainnya dengan mudah dan bersifat open source [4].

TABLE I. KARAKTERISTIK DARI ARDUINO

Informasi	Keterangan
Microcontroller	ATMega328
Operasi Voltage	5Volt
Input Voltage	7-12 Volt
I/O	14 Pin
Arus	50 mA
Flash Memory	32 KB
Bootloade	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 MHz

2.22. Push up

Push up normal adalah suatu jenis senam kekuatan yang berfungsi untuk menguatkan otot bisep maupun trisep (<http://id.wikipedia.org/wiki/Push-up>). Salah satu keuntungan *push up* normal tidak memerlukan alat apa-apa sehingga lebih efektif dan efisien. Selama *push up*, otot-otot pada gelang bahu (shoulder girdle), dan persendian siku, terlibat dalam gerakan ini. Pada persendian bahu, otot-otot besar yang terlibat adalah otot-otot *deltoideus* bagian depan dan otot *pektoralis* mayor (otot dada) [2]. Push-up sudah banyak dikenal dan dilakukan karena tidak membutuhkan alat apapun. Salah satu keuntungan melakukan push-up antara lain untuk mengembangkan otot-otot dada, bahu dan lengan [6]. Bahwa saat melakukan push-up, otot gelang bahu berupa otot deltoid (otot segitiga) dan otot persendian siku yang berupa otot trisep brachii terlibat dalam gerakan ini. Cara melakukan push-up yang benar adalah menghadap kelantai dengan siku lurus, kedua telapak tangan terpisah selebar bahu atau sedikit lebih lebar, putarlah tangan kedalam membentuk sudut 30-45 derajat sehingga sikunya menuju keluar, badan diusahakan lurus dalam satu baris dari kepala sampai kaki [2]. Sikap awal Push up ini bermula dari tiarap, bertumpu dengan punggung lurus dan kepala pada garis lurus wajar dengan ruas-ruas tulang belakang, kedua lengan terpisah selebar bahu [6]. Ada beberapa variasi dalam melakukan push up, diantaranya : 1.) Push-up tangan menumpu pada bangku, variasi push up ini

bisanya dilakukan oleh pemula, atau yang belum kuat mengangkat badannya, karena prinsip push up ialah makin vertikal badannya makin mudah melakukan push up. Cara melakukan push up ini ialah taruhlah kedua tangan diatas kursi yang rendah atau meja yang rendah kemudian kedua kaki berada dilantai sehingga membentuk sudut 45-60 derajat. 2.) Push up kaki ditinggikan, Variasi push up ini biasanya dilakukan oleh orang yang sudah mampu mengangkat tubuhnya sendiri dalam melaksanakan push up. Untuk menambah beban latihan dapat dilakukan variasi push up dengan cara posisi kaki lebih tinggi dari posisi tangan. Kaki dapat ditinggikan ± 45 cm dari lantai atau dapat menggunakan anak tangga, dimana posisi tangannya berada dibawah dan kakinya berada dianak tangga [2].

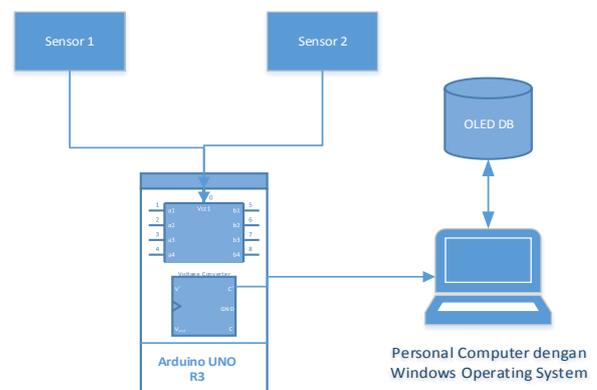
III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam proses perancangan aplikasi *push up* tersebut dibutuhkan sebuah metode pengembangan sistem yang digunakan sebagai acuan dalam proses pengembangan. Metode pengembangan yang digunakan yaitu menggunakan *prototyping* model. Cakupan aktivitas dari *prototyping* model terdiri dari [5]:

1. Mendefinisikan objektif secara keseluruhan dan mengidentifikasi kebutuhan yang sudah diketahui.
2. Melakukan perancangan secara cepat sebagai dasar untuk membuat *prototype*.
3. Menguji coba dan mengevaluasi prototype dan kemudian melakukan penambahan dan perbaikan-perbaikan terhadap prototype yang sudah dibuat.

2.23. Analisis dan Perancangan Sistem

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini merupakan aplikasi berbasis desktop yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman visual basic NET. Sedangkan untuk pemrograman microcontroller arduino menggunakan bahasa C. berikut ditunjukkan pada Gambar 1 struktur sistem yang akan dibuat.



Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016
 6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

ISBN : 979-587-626-0 | UNSRI

http://ars.ilkom.unsri.ac.id

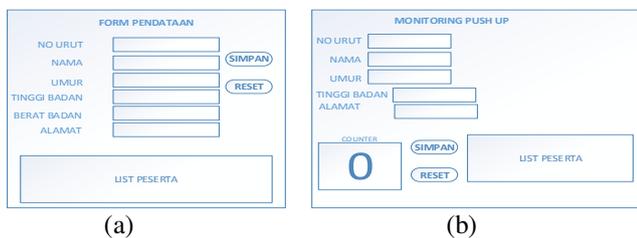
Gambar 1. Flow diagram sistem

Pada figure 1 dapat dijelaskan alur dari sistem yang dibuat yaitu:

1. Desain dari *push up detector* menggunakan 2 buah sensor gerak yang akan dipasang pada sebuah *stick*.
2. Adapun board *microcontroller* menggunakan arduino UNO versi 3 sebagai tempat pemrosesan input output (I/O).
3. Hasil pemrosesan dari *microcontroller* akan dihubungkan secara *realtime* dengan sebuah personal komputer berbasis *windows operating system* menggunakan *database* Microsoft Access.

2.24. *Perancangan Interface*

Perancangan *interface* digunakan sebagai monitoring dari gerakan yang tangkap oleh sensor dan diproses oleh *microcontroller* dan ditampilkan pada layar komputer agar memudahkan pengawas dalam *monitoring push up*. Pada gambar 2 merupakan rancangan *interface* dari aplikasi ini.



Gambar 2. Rancangan *interface* : (a) pendataan peserta, (b) proses perhitungan *push up*

Pada gambar 2 diatas dikondisikan untuk kemudahan pelatih dalam *monitoring* peserta *push up*. Tahapan dalam penggunaan yaitu peserta harus diregistrasikan terlebih dahulu (poin a), kemudian akan dipanggil untuk melakukan *push up* seperti poin b pada gambar 2.

IV. HASIL DAN PENGUJIAN

2.25. *Hasil Ujicoba Aplikasi*

Seperti yang sudah dilakukan perancangan sistem pada gambar 1 sebelumnya, maka akan didapatkan hasil yang terkomputerisasi seperti pada gambar 3 berikut.



(a) (b)

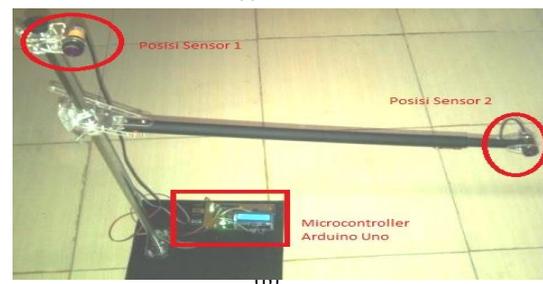
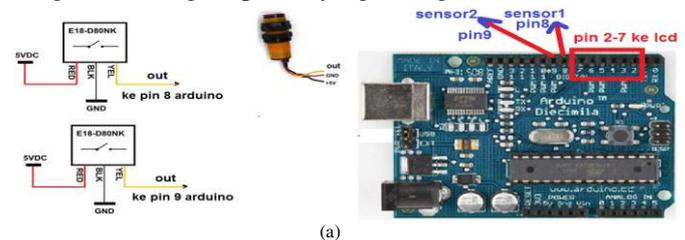
Gambar 3. Hasil dari aplikasi *interface* yang dibuat. (a) proses pendataan / registrasi peserta *push up*. (b) proses monitoring *push up* yang terintegrasi dengan alat *push up detector*.

Dari gambar tersebut secara umum proses integrasi dari alat *push up* ke aplikasi telah selesai. Namun untuk dapat menggunakan alat tersebut dibutuhkan konfigurasi dengan menentukan *port* komunikasi jaringan komputer yang digunakan seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Penentuan jalur komunikasi antara komputer dengan alat *push up*.

Pada gambar 5 berikut merupakan skema rangkaian dari sensor yang digunakan pada *push up detector* agar dapat integrasikan dengan aplikasi yang dibangun.



Gambar 5. Skema rangkaian sensor dengan microcontroller arduino. (a) rangkaian sensor dan microcontroller arduino. (b) alat *push up detector* lengkap

2.26. *Pengujian Hasil*

1. *Pengujian Hasil Sampling*

Jumlah *sampling* data yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 200 peserta yang berjenis kelamin laki-laki yang berumur antara 18-23 tahun. Peserta merupakan atletik dari wilayah Palembang dan Sekayu. Data yang dikumpulkan merupakan salah satu tujuan untuk membuat *database* antropometri yang dilakukan pengukuran langsung terhadap dimensi tubuh berdasarkan hukum ergonomik. *Database* tersebut nantinya dapat digunakan untuk referensi dalam perbaikan alat *push up detector* kedepannya. Data antropometri yang digunakan pada *push up detector* meliputi jangkauan

Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016
 6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

ISBN : 979-587-626-0 | UNSRI

http://ars.ilkom.unsri.ac.id

tangan (JKT) dan tinggi duduk tegak (TDT), sehingga dari pengolahan tersebut didapatkan data pengujian seperti pada tabel 2.

TABLE II. PENGUJIAN DATA SAMPLING

No	Dimensi	\bar{X}	σ_x	BKA	BKB	N	N'
1	JKT	77	1,62	75	84	200	2
2	TDT	89,91	1,28	85,86	95,16	200	1

Untuk mendapatkan ukuran *push up detector* maka digunakan nilai persentil 5 dan persentil 95 sebagai batas atas dan batas bawah ukuran *push up detector*. Berikut tabel 3 hasil perhitungan nilai persentil bagi kedua dimensi tubuh diatas.

TABLE III. NILAI PERSENTIL DATA ANTROPOMETRI

No	Dimensi	P5	P50	P95
1	JKT	77	77	82
2	TDT	88	89,91	92

2. Pengujian Tingkat Keberhasilan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi yang dibuat terhadap data yang diterima dari sensor apabila dilakukan variasi gerakan. Apabila dilakukan oleh peserta dengan tinggi badan tertentu dan juga berat badan tertentu. Tinggi badan peserta berpengaruh terhadap jangkauan tangan (JKT) terhadap tinggi sensor yang terpasang, jika hanya satu sensor yang mendeteksi gerakan maka aplikasi tidak akan merespon atau memberikan nilai. Nilai akan ditambahkan pada saat posisi *up* Berikut pada tabel 4 menunjukkan hasil pengujian variasi gerakan terhadap respon aplikasi.

TABLE IV. PENGUJIAN VARIASI GERAKAN TERHADAP RESPON APLIKASI

Sampel Data			Tingkat keberhasilan <i>push up</i>				
usia	tinggi badan	berat badan	10 kali	15 kali	20 kali	25 kali	30 kali
20	158	57	9	14	16	22	26
21	160	57	9	13	18	23	27
19	164	65	10	14	18	24	27
23	170	90	8	12	15	21	24
22	175	88	10	15	19	24	28
23	176	104	9	13	17	23	26
23	179	110	7	11	16	23	25

20	180	90	10	15	19	24	28
----	-----	----	----	----	----	----	----

Dari data tersebut diambil sampel untuk mengukur keberhasilan gerakan *push up* dari beberapa variabel yang digunakan. Variabel data yang digunakan yaitu usia, tinggi badan, berat badan. Sedangkan tingkat keberhasilan yang diujicoba yaitu 10 kali, 15 kali, 20 kali, 25 kali, dan 30 kali. Dari pengolahan data tersebut didapatkan beberapa masalah yang mempengaruhi tingkat keberhasilan dari gerakan *push up*. Dari hasil analisa didapatkan bahwa berat badan tidak sebanding dengan tinggi badan (postur tubuh ideal). Misalnya dari data tersebut tinggi badan 179 dan berat badan 110 hasilnya postur tubuh tidak ideal. Berat badan mempengaruhi gerakan pada saat posisi *up* yang berpengaruh terhadap jangkauan tangan (JKT) dan tinggi duduk tegak (TDT).

V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penelitian ini lebih fokus pada pemanfaatan alat *push up detector* yang dapat diintegrasikan secara *real time* dengan aplikasi desktop yang dibuat. Hasil akhir yang dilakukan adalah melakukan analisis sampel data, dimana postur tubuh yang ideal sangat berpengaruh terhadap keberhasilan gerakan *push up* sendiri. Sedangkan desain dari alat *push up detector* tinggi sensor dapat berkisar antara 77 – 82 cm, angka ini diambil dari nilai persentil 5 sampai persentil 95 dimensi tubuh jangkauan tangan. Sedangkan panjang sensor horisontal antara 88 – 92 cm yang nilainya diambil dari dimensi tubuh tinggi duduk tegak.

REFERENSI

- [1] Mulyana, E., dan Kharisma, R., Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan *Microcontroller* Arduino Uno R3, Teknik Informatika. STMIK Tasikmalaya, 2014.
- [2] Sadoso, S., Pengetahuan Praktis Kesehatan Dalam Olahraga. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1994.
- [3] Rismansyah, D., Pemberhentian Kereta Secara Otomatis Berbasis *Microcontroller* AT89S51, Jurusan Sistem Komputer. Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Gunadarma. Jakarta, 2011
- [4] Roberts, M., Arduino Starter Kit Manual, Earthshine Electronics, 2009.
- [5] Pressman, R., S., Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition. McGraw-Hill Inc. New York, 2010.
- [6] Taryono. "Perbandingan Antara Latihan Kekuatan Otot Lengan dengan Gerakan Bench Press dan Push Up Terhadap Hasil Tembakan Free Throw dalam Permainan Bolabasket". Motion.01/TH.I/September, 2010