

PENGEMBANGAN ALAT UKUR KECEPATAN LARI BERBASIS *MICROKONTROLER* DENGAN *INTERFACING PERSONAL COMPUTER*

Redi Rahmat, Agus Rusdiana, Aming Supriyatna

Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan
Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 299 Bandung

Em@il: Redirahmat1001193@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat software dan hardware alat ukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler dengan interfacing personal computer. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode Research and development (R&D). Alat yang dibuat menggunakan rangkaian elektronika berbasis mikrokontroler, Alat ini menggunakan sensor phototransistor yang dipancarkan sinar laser yang fungsinya mendeteksi halangan yang memotong sinar laser. Alat ini menggunakan kabel sebagai penghubung untuk transfer data, alat ini terdiri dari 8 sensor yang bisa dipasang diantara jarak 0-100 meter dengan hasil tampilan kecepatan lari dalam aplikasi Monitoring Lari Sprint 100 Meter yang dibuat menggunakan software visual basic 12. Alat ini bekerja secara otomatis ketika buzzer ditekan dan langsung menjalankan timer yang ada pada aplikasi Monitoring Lari Sprint 100 Meter, ketika atlet berlari dan memotong sinar laser di tiap sensor maka sensor akan memberikan sinyal yang memberhentikan timer yang sedang berjalan dalam aplikasi Monitoring Lari Sprint 100 Meter. Hasil tampilan waktu tempuh dan kecepatan ditampilkan di aplikasi aplikasi Monitoring Lari Sprint 100 Meter.

Kata kunci: kecepatan lari, *microkontroler*, *hardware*, *software*, *personal computer*

PENDAHULUAN

Pada abad modern ini kemajuan teknologi dalam semua bidang cabang ilmu sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan. Begitu juga kemajuan teknologi dalam bidang olahraga yang sudah sangat berkontribusi dalam peningkatan pembelajaran dan performa prestasi atlet. Penggunaan teknologi sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan prestasi dalam olahraga sudah dilakukan di negara-negara maju di Asia seperti Jepang, China dan Australia.

Hal ini terbukti dengan adanya berbagai laboratorium ilmu keolahragaan antara lain di Jepang ada JISS (*Japan Institute of Sport Science*), di Australia ada AISS (*Australia*

Institute of Sport Science), di China ada BISS (*Beijing Institute of Sport Science*) dan banyak di negara lainnya, dilaboratorium ini para pakar berbagai keilmuan bersatu dan berkolaborasi untuk mengdiagnosa, mengevaluasi, memberikan masukan keilmuan kepada pelatih dan atlet tentang segala kekurangan dan kelebihan baik atlet sendiri maupun lawan yang lebih tinggi levelnya.

Kecepatan sebagai salah satu komponen kondisi fisik yang sangat penting kini pengukurannya sudah menggunakan alat-alat teknologi yang canggih. Contohnya sensor yang ditempelkan di sepatu atlet (*Foot Pod*, *Polar* dan *Suunt*), *Global Positioning System (GPS)* dan *Differential Global Positioning*

System (DGPS). selain itu ada juga *radar*, *photo finish*, *kinematic analysis*, *photocells* dan *optojump (OJ)* Ales Dolenc (2009:17) yang biasanya digunakan untuk mengukur kecepatan saat berlari. Semua alat ini dibuat untuk untuk mendiagnosa, mengevaluasi dan menganalisis performa atlet untuk peningkatan prestasinya.

Pada cabang olahraga atletik yaitu lari jarak pendek peran alat-alat tersebut sangat penting untuk analisis kecepatan lari seorang atlet. Kontribusi dari analisis kecepatan lari terutama lari jarak pendek sangat diperlukan sekali untuk melakukan penelitian dan evaluasi atlet.

Sebagai contoh bentuk dari analisis lari jarak pendek diantaranya adalah untuk mengetahui berapa kecepatan maksimal pelari tersebut, mengetahui dijarak keberapa kecepatan maksimal terjadi, mengetahui detik berapa kecepatan maksimal terjadi, mengetahui daya tahan kecepatan atlet tersebut dan lain sebagainya. Berikut adalah data hasil analisis pelari tercepat di dunia Usain Bolt pelari asal Jamaika.

Seconds	Steps	Metres	Mph
1	3	3.9	13.99
2	7	11	20.51
3	12	21.4	23.8
4	16	32.5	25.8
5	20	44.36	26.42
6	25	56.48	27.17
7	29	68.59	27.58
8	34	80.98	27.06
9	38	93.01	27.20
9.58	41	100	26.40

Gambar. 1 Analisis Usain Bolt

Dari hasil analisis ini kita dapat melihat bahwa seorang Usain Bolt memiliki kecepatan lari maksimal 27,58 meter/jam di jarak ke 68,58 meter pada detik ke 7. Selain ini dia juga bisa mempertahankan kecepatan rata-rata 27 meter/jam di meter ke 56-93 sehingga itu bisa dijadikan daya tahan kecepatannya. Hasil analisis kecepatan lari Usain Bolt tersebut bisa dijadikan salah satu perbandingan dengan atlet

pelari lainya dan dijadikan bahan evaluasi bagi Usain Bolt sendiri.

Di Indonesia sendiri perkembangan peralatan tes dan pengukuran lari masih belum berkembang, hal ini mungkin terjadi karena negara kita belum memiliki teknologi yang cukup canggih dan para pakar olahraga tidak berkolaborasi dengan pakar teknologi. Sehingga yang terjadi adalah tidak ada pemecahan secara ilmiah untuk menganalisis berbagai permasalahan yang ada di olahraga. Selain itu permasalahan yang terjadi dalam pengukuran kecepatan lari saat ini masih menggunakan alat pengukur waktu dan kecepatan manual yaitu dengan menggunakan *stopwatch*. Penggunaan *stopwatch* menjadi masalah dalam keakuratan data yang diambil karena adanya perbedaan selang waktu dalam penekanan tombol. Sehingga dapat banyak menimbulkan kesalahan (*human error*) karena tingkat repleks dan kepekaan manusia berbeda-beda. Sehingga Perlu adanya suatu sistem alat penentu waktu dan kecepatan pelari yang otomatis (Samsul Hadi, detikSport.com).

Oleh karena itu penelitian kali ini akan membuat suatu produk alat yang berfungsi untuk menganalisis kecepatan lari. Hasil analisis ini berupa catatan waktu dan kecepatan di jarak antara 0-100 meter sesuai dengan kebutuhan peneliti, sehingga nantinya dapat mengukur kecepatan tiap lini, kecepatan maksimal, grafik kenaikan dan penurunan kecepatan secara otomatis. Dengan penelitian pengembangan alat ukur kecepatan lari berbasis *microkontroler* dengan *interfacing personal computer* peneliti akan membuat alat yang dapat menganalisis kecepatan lari.

METODE

Metode penelitian *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan produk alat ukur kecepatan lari berbasis *microkontroler* dengan *interfacing personal computer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk Pengembangan Alat Ukur Kecepatan Lari Berbasis *Microkontroler* dengan *Interfacing Personal Computer* dapat dilihat pada gambar 2 – 7.



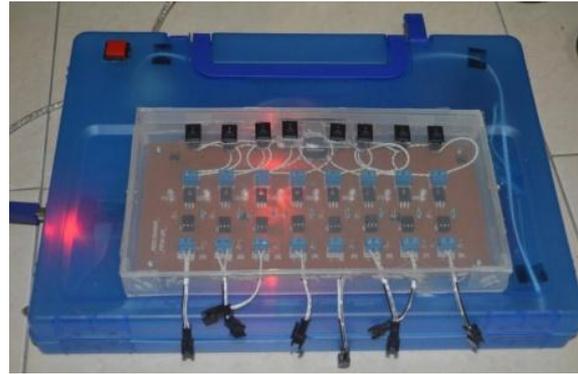
Gambar 2. Semua Komponen Alat ukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler dengan *interfacing personal computer*



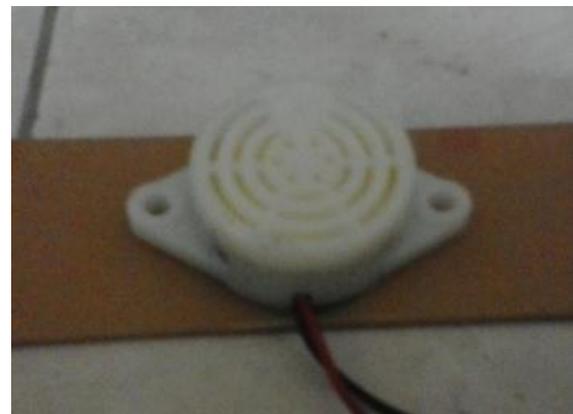
Gambar 3. Sensor *Phototransistor*



Gambar 4 Rangkaian Laser



Gambar 5. Rangkaian *Microkontroler* dan *LED Indikator*



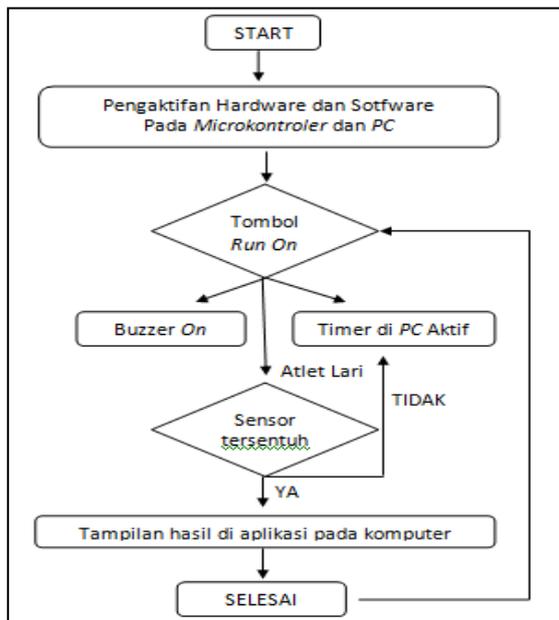
Gambar 6. *Buzzer*



Gambar 7. Tampilan *Software* di *Personal Computer*

Alat ini akan bekerja secara otomatis setiap tombol *running* ditekan satu kali. Kemudian ketika tombol *running* ditekan maka *buzzer* akan berbunyi dan menandakan atlet untuk mulai berlari. Dengan berbunyinya *buzzer* maka *timer* atau *stopwatch* akan berjalan. Setiap sensor yang terpasang tersentuh dengan kata lain sinyal laser terpotong maka secara

otomatis waktu akan berhenti. Setelah atlet berlari sampai ke garis *finish software* dikomputer akan menampilkan hasil catatan waktu lari dan kecepatannya dari titik *start* sampai *finish*



Gambar 8. Diagram Kerja Alat

Hasil Uji Coba Alat Ukur Kecepatan Lari Berbasis Mikrokontroler Dengan *Interfacing Personal Computer*. Uji coba dilakukan dengan memasang semua perangkat yang ada dalam alat ukur kecepatan lari berbasis *microkontroler* dengan *interfacing personal computer*.



Gambar 9. Sensor Selesai Dipasang di Lintasan Lari

Pada uji coba kali ini peneliti melakukan pengukuran kecepatan pada jarak 40 meter. Sebanyak 8 buah sensor dipasang pada setiap jarak 5 meter untuk mengetahui kecepatan lari

atlet setiap 5 meternya. Yang nanti hasilnya akan ditampilkan dalam aplikasi yang dibuat di *personal computer*



Gambar 10. Pemasangan Rangkaian Mikrokontroler ke Aplikasi Monitoring Sprint di Personal Komputer



Gambar 4.18 Pelari Sedang Melakukan Percobaan Alat

Tabel 1. Hasil Percobaan 1

Jarak (meter)	Waktu Tempuh (detik)	Waktu Tempuh / 5 m (detik)	Kecepatan / 5 m (m/s)
5	1.60	1.6	3.125
10	2.33	0.73	6.849
15	3.15	0.82	6.097
20	3.90	0.75	6.666
25	4.61	0.72	6.944
30	5.38	0.76	6.578
35	6.11	0.74	6.756
40	6.98	0.87	5.747
Total waktu		6.98 detik	
Rata-Rata Kecepatan		5.722 m/s	
Kecepatan Maksimal		6.944 m/s	
Jarak Kecepatan Maksimal		Pada jarak 25 meter	

Tabel 2. Hasil Percobaan 2

Jarak (meter)	Waktu Tempuh (detik)	Waktu Tempuh/ 5 m (detik)	Kecepatan/ 5 m m/s
5	1.32	1.32	3.787
10	2.34	0.71	7.042
15	2.80	0.77	6.493
20	3.50	0.7	7.142
25	4.20	0.7	7.142
30	4.90	0.7	7.142
35	5.60	0.69	7.142
40	6.35	0.75	6.66
Total waktu		6.35 detik	
Rata-Rata Kecepatan		6.229 m/s	
Kecepatan Maksimal		7.142 m/s	
Jarak Kecepatan Maksimal		Pada jarak 20 meter	

Tabel 3. Hasil Percobaan 3

Jarak (meter)	Waktu Tempuh (detik)	Waktu Tempuh/ 5 m (detik)	Kecepatan/ 5 m m/s
5	1.13	1.13	4.424
10	1.83	0.71	7.04
15	2.55	0.71	7.04
20	3.20	0.65	7.69
25	3.96	0.67	7.46
30	4.56	0.7	7.14
35	5.33	0.76	6.57
40	6.10	0.87	5.743
Total waktu		6.10 detik	
Rata-Rata Kecepatan		6.557 m/s	
Kecepatan Maksimal		7.69 m/s	
Jarak Kecepatan Maksimal		Pada jarak 20 meter	

Alat ukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler dengan *interfacing personal computer* dapat bekerja menghitung waktu dan kecepatan lari 0-100 meter. Pemasangan sensor dapat dilakukan sesuai kebutuhan analisis dari

peneliti misal di setiap 10 meter, 5 meter atau jarak yang lainya sesuai kebutuhan peneliti. Hasil kecepatan lari ditampilkan dalam computer yang sudah terinstal dengan aplikasi monitoring sprint.

Alat ukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler dengan *interfacing personal computer* memiliki beberapa fungsi untuk analisis kecepatan yaitu: (1) waktu tempuh dan kecepatan lari; (2) waktu tempuh dan kecepatan tiap lari lini; (3) kecepatan maksimal; (4) daya tahan kecepatan; (5) analisis karakter kecepatan pelari.

KESIMPULAN

Alat ukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler dengan *interfacing personal computer* dibuat dengan rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler. Alat ini menggunakan sensor *phototransistor* yang akan mendeteksi halangan atau pelari yang melewati sensor tersebut. Alat ini menggunakan kabel sebagai fungsi komunikasi transfer data. Tampilan haril lari menggunakan aplikasi monitoring *sprint* yang dibuat menggunakan software visual basic 12.

Alat ukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler dengan *interfacing personal computer* bekerja untuk mengukur kecepatan lari tiap lini 0-100 meter. Pemasangan 8 buah sensor dipasang sesuai jarak yang dibutuhkan untuk analisis peneliti. Kecepatan pelari ditampilkan dalam komputer yang sudah terinstal dengan aplikasi monitoring *sprint*.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, Widodo. 2005. Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroler Perancangan dan Aplikasi Mikrokontroler. Jakarta : Gramedia.Putra,
- Dolanec Ales. 2009. Comparison Of Photocell and optojump Mentsruments of Maximum Runing Velocity. Kinesiologia Slovenica, 15,2,16-24.
- Hendrayana. (2007). Bermain Atletik. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Imanudin, Iman. (2008:66). Ilmu kepelatihan olahraga. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Johan, dkk. (2012:). Pengaruh latihan lompat kijang terhadap kecepatan. *Journal of sport sciences and fitness*, 1 (1), hlm. 18-21.
- Samsul Hadi (2008). Kesalahan (Human Error). Tersedia di <http://www.detikSport.com>
- Sanchez Natalia dkk (2007) SpeedMed: device for measuring velocity in track sports. *Revista Ingerieria Biomedica*. No 1 hal, 33-37
- Setiawan Aji dkk. 2011. Alat Pengukur Kecepatan Lari Berbasis Mikrokontroler. Yogyakarta : UNY
- Sidik, Z. D. (2010). Belajar dan Melatih Atletik. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sidik, Z. D. (2008). Pembinaan Kondisi Fisik (Dasar dan Lanjutan). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sidik, Z. D. (2013). Dampak penerapan “Complex Training” Terhadap peningkatan kemampuan dinamis anaerobik. *JUARA. Jurnal Iptek Olahraga*, 1 (1), hlm. 7-33.
- Sudira Putu (2005) Modul Bahan Ajar Mikrokontroller. Hlm 82-156.
- Sugiyono (2011). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: ALFABETA.
- Prasetya Rena, Widodo Catur (2004). Teori dan Praktek Interfacing Port Pararel dan Port Serial Komputer dengan Visual Basic 6.0. Yogyakarta: ANDI
- Winendra, dkk. (2008). Atletik (lari, lompat, lempar). Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Yuherdi dkk. (2013). Korelasi waktu reaksi dan akselerasi terhadap prestasi lari 100 meter mahasiswa putra semester II program studi PENJASKESREK FKIP Universitas Riau. *Jurnal primary program studi pendidikan guru sekolah dasar fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas riau*, 2 (2), hlm. 34-41