

ARTIKEL
PENELITIAN PENGEMBANGAN IPTEK TEPAT GUNA KEOLAHRAGAAN



ALAT PENGUKUR KECEPATAN LARI BERBASIS MIKROKONTROLER

OLEH:

Aji setiawan,S.Pd.
Ngadino
Sri Mawarti,M.Pd

FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, TAHUN 2011

ALAT PENGUKUR KECEPATAN LARI BERBASIS MIKROKONTROLER

Oleh:

Aji setiawan,S.Pd¹, dan Sri Mawarti,M.Pd², Ngadino³
Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

Lari cepat merupakan cabang olahraga yang cukup berprestasi di ajang kompetisi olahraga internasional. Hal ini terlihat dari banyaknya atlet-atlet muda yang berpotensi dari umur anak-anak hingga remaja. Tak hanya itu, di setiap daerah juga sudah banyak pembinaan atlet-atlet lari yang berpotensi untuk terjun dikejuaraan nasional maupun internasional. Perkembangan teknologi telah berkembang sedemikian pesatnya. Sifat dari teknologi yang dapat mempercepat kinerja seseorang ataupun lembaga menjadikan teknologi sudah menjadi hal yang wajib digunakan.. Melalui penelitian Pengembangan IPTEK Olahraga dengan judul “alat pengukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler” bertujuan membangun (a) *software* alat pengukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler, (b) *hardware* untuk unit alat pengukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler dan (c) mengetahui unjuk kerjanya.

Proses desain alat pengukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler memanfaatkan teknologi mikrokontroler untuk membangun *hardware* dan *software*. Alat pengukur kecepatan lari 100 m dapat dibuat dengan menggunakan rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler. Alat menggunakan sensor jarak ultrasonik pada setiap 10 meter dan menggunakan kabel sebagai transfer data. Ultrasonik akan mendeteksi jika ada halangan didepannya atau orang yang berlari sedangkan mikrokontroler berfungsi mengatur sistem penghitung waktunya. Sumber tegangan yang digunakan berupa baterai kering 12 V 7 Ampere.

Hasil alat pengukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler mampu bekerja secara sinergi dengan *software*. Alat pengukur kecepatan lari dapat digunakan untuk mengukur kecepatan lari dari jarak 0-100 meter. Setiap 10 meter kecepatan dapat dipantau waktunya sampai meter ke 100. Penggunaan alat ini harus dilakukan di ruang yang terbuka dan bebas dari halangan. Hasil keluaran waktu dan kecepatan akan tampil pada layar LCD setelah sensor pada meter ke 100 terlewati dan menandakan telah finish.

Kata kunci: Lari Cepat, *Hardware*, dan Mikrokontroler.

¹⁾ mahasiswa Pend. Teknik Kejuruan Pasca Sarjana UNY

²⁾ Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY

³⁾ mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY

TOOLS MEASURING THE SPEED RUN BASED MICROCONTROLLER

**By: Aji setiawan,S.Pd¹, and Sri Mawarti,M.Pd², Ngadino³
Faculty of Sport Sciences, Yogyakarta State University**

ABSTRACT

Sprint is a sport that is quite outstanding in international sports competitions. This is evident from the many young athletes that have the potential of children age through adolescence. Not only that, in each region also has a lot of coaching athletes to run the potential to plunge dikejuaraan nationally and internationally. The development of technology has grown so rapidly. The nature of the technologies that can accelerate the performance of a person or institution making the technology has become mandatory to use .. Sports science and technology development through research with the title "running speed measuring device based microcontroller" aims to build (a) software running speed measuring device based on microcontroller, (b) hardware for the unit running speed measuring device based on microcontroller and (c) know their performance.

The design process running speed measuring device utilizing microcontroller-based microcontroller technology to build the navigation hardware and software. Gauges running speed of 100 m can be made using a microcontroller-based electronic circuits. The tool uses an ultrasonic distance sensor at every 10 meters and uses a data transfer cable. Ultrasound will detect if there are obstacles didepannya or people who ran while the microcontroller controls the system time counter. The source voltage used in the form of dry battery 12 V 7 Ampere.

The results of mobile video hardware robots capable of working in synergy with navigation software. Running speed measuring device can be used to measure the speed of the run from a distance of 000-100 meters. Every 10 meters can be monitored speed up time to 100 meters. Use of this tool should be done in the open space and free from obstruction. Time and speed of the output will be displayed on the LCD screen after a sensor on the meter to 100 and the signal has passed the finish.

Keywords: Running Fast, Hardware, and Microcontroller.

¹⁾ students Pend. Postgraduate Vocational Technical UNY

²⁾ Faculty of Sport Sciences UNY

³⁾ Faculty of Sport Sciences UNY

PENDAHULUAN

Kegiatan olahraga merupakan suatu kegiatan yang dapat dilakukan oleh siapa saja, dengan tidak memandang tingkatan usia, tingkat kehidupan ekonomi atau tingkat sosial budaya. Di saat teknologi yang semakin maju dan berkembang dewasa ini dan juga kebutuhan manusia dalam olahraga merupakan salah satu yang tidak terlepas dalam aktivitas kita sehari-hari.

Perkembangan teknologi telah berkembang sedemikian pesatnya. Sifat dari teknologi yang dapat mempercepat kinerja seseorang ataupun lembaga menjadikan teknologi sudah menjadi hal yang wajib digunakan. Berbagai aspek kehidupan sudah sangat tergantung pada teknologi dan beberapa lagi masih mencoba mengadaptasi teknologi kedalam sistem olahraga. Olahraga merupakan sarana untuk menyeimbangkan antara kebutuhan jasmani dan rohani, dari sekian banyak olahraga yang ada lari menjadi salah satu olahraga yang cukup berprestasi dan tidak sedikit atlet yang menyumbangkan medali di kejuaraan internasional.

Lari cepat merupakan cabang olahraga yang cukup berprestasi di ajang kompetisi olahraga internasional. Hal ini terlihat dari banyaknya atlet-atlet muda yang berpotensi dari umur anak-anak hingga remaja. Tak hanya itu, di setiap daerah juga sudah banyak pembinaan atlet-atlet lari yang berpotensi untuk terjun di kejuaraan nasional maupun internasional.

Permasalahan pertama yang muncul dari dunia lari 100 meter adalah sistem pengukur waktu kecepatan lari. Saat ini masih banyak penggunaan alat pengukur waktu dan kecepatan yang masih manual. Dan belum adanya penggunaan alat untuk mengukur waktu dan kecepatan lari atlet yang secara otomatis pada cabang atletik lari 100 meter.

Upaya mengatasi permasalahan di atas dapat dilakukan dengan suatu penciptaan sistem teknologi baru yang lebih mempermudah pihak penyelenggara pertandingan untuk mengukur waktu dan kecepatan lari atlet yang secara otomatis pada cabang atletik lari 100 meter, yaitu Alat Pengukur waktu dan kecepatan otomatis lari 100 meter berbasis mikrokontroler ATmega32. Karena dengan penciptaan teknologi ini diharapkan efektif dan efisien.

Permasalahan yang terjadi berikutnya adalah tidak akuratnya penggunaan *stopwatch* dalam mengukur waktu lari karena adanya perbedaan selang waktu dalam penekanan tombol *stopwatch*, yang dicek secara manual oleh manusia. Sehingga banyak menimbulkan kesalahan (*human error*) dan banyak penonton yang bingung

terkait transparansi kecepatan lari sang atlet. Sehingga perlu adanya suatu sistem penentu waktu dan kecepatan pelari secara otomatis. (Samsul Hadi, detikSport.com)

Selain itu, dalam proses latihan bagi atlet pelari mereka masih menggunakan alat manual untuk melihat kecepatan larinya. Banyak Atlet pelari tidak bisa berlatih mandiri karena harus dibantu orang lain untuk mengukur waktu dan kecepatannya. Selain itu tidak tepatnya penekanan tombol stop pada saat *start* dan *finish* membuat proses kepresisian waktu dan kecepatan pelari menjadi tidak obyektif. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknologi yang bisa mengatasi permasalahan ini, kami berinisiatif untuk mengatasi permasalahan ini dengan menggunakan teknologi mikrokontroler.

Teknologi Mikrokontroler saat ini sedang banyak digunakan, dan salah satunya adalah sebagai solusi permasalahan penentu waktu dan kecepatan pelari ini. Teknologi mikrokontroler ini adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output.

Alat ini berguna untuk proses latihan bagi atlet pelari mereka masih menggunakan alat manual untuk melihat kecepatan larinya. Banyak Atlet pelari tidak bisa berlatih mandiri karena harus dibantu orang lain untuk mengukur waktu dan kecepatannya. Atlet seharusnya tidak perlu khawatir dengan sistem ini, karena dengan menggunakan teknologi yang tepat guna seperti ini dapat lebih tepat dengan sedikit kesalahan.

KAJIAN TEORI

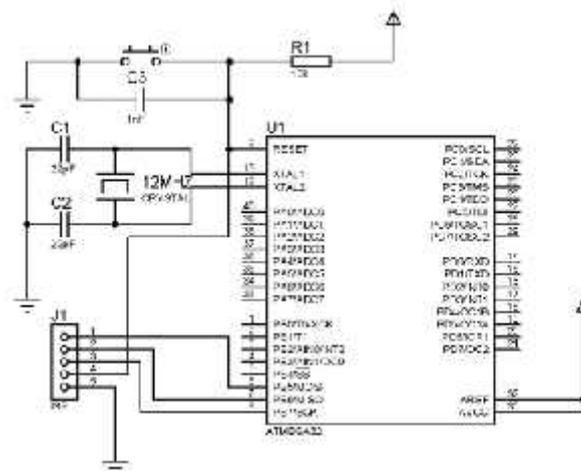
Pengertian Lari

Lari adalah gerak berpindah tempat maju ke depan yang dilakukan lebih cepat dari berjalan. Pada lari ada saat keada kaki tidak berhubungan (kontak) dengan tanah atau badan melayang di udara (Syarifudin, 1985). Hal ini berbeda dengan jalan sekalipun dilakukan dengan cepat. Pengurus Besar Persatuan Atletik Seluruh Indonesia (PB PASI) (1989) menyebutkan bahwa jalan cepat adalah gerak maju langkah kaki yang dilakukan sedemikian rupa sehingga kontak dengan tanah tetap terpelihara dan tidak terputus.

Yang termasuk dalam lari jarak pendek ini adalah lari 100 meter, 200 meter, dan 400 meter untuk perlombaan yang dilakukan pada gelanggang terbuka. Sedangkan untuk perlombaan yang dilakukan pada gelanggang tertutup terdapat beberapa nomor lain yang dilombakan, yaitu lari 50 meter dan 60 meter. Termasuk

yang memerlukan pengembangan kecepatan berlari secara maksimal dalam jarak pendek adalah lari gawang 60 meter, 100 meter, 110 meter dan 400 meter. Oleh karena itu lari 100 meter dapat dinyatakan sebagai rangkaian gerak kaki dan anggota tubuh dalam usaha memindahkan tubuh pada jarak 100 meter dengan waktu yang sesingkat-singkatnya.

Pengertian Mikrokontroler



Gambar 1. Sistem Minimum Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data (Budiharto, Widodo. 2005). Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Andapun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya.

Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data maka Anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan Anda. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat

direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini (Putu Sudira,2005). Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

Pemrograman Bahasa C

Dalam kaitannya dengan pemrograman mikrokontroler, bahasa C sekarang mulai menggeser bahasa yang lebih dulu digunakan untuk pemrograman mikrokontroler yaitu bahasa assembler. Penggunaan bahasa C akan sangat efisien terutama untuk program mikrokontroler yang berukuran relatif besar. Dibandingkan dengan bahasa assembler, penggunaan bahasa C dalam pemrograman memiliki beberapa kelebihan berikut: Mempercepat waktu pengembangan, bersifat modular dan terstruktur, sedangkan kelemahannya adalah kode program hasil kompilasi akan relatif lebih besar dan sebagai konsekuensinya hal ini terkadang akan mengurangi kecepatan eksekusi.

Khusus pada mikrokontroler AVR, untuk mereduksi konsekuensi negatif diatas, Perusahaan Atmel merancang sedemikian sehingga arsitektur AVR ini efisien dalam mendekode serta mengeksekusi instruksi-instruksi yang umum dibangkitkan oleh *compiler C* (Dalam kenyataannya, pengembangan arsitektur AVR ini tidak dilakukan sendiri oleh perusahaan Atmel tetapi ada kerja sama dengan salah satu vendor pemasok *compiler C* untuk mikrokontroler tersebut, yaitu IAR C).

PCB (*Printed Circuit Board*)

Adalah papan berlapis tembaga yang digunakan untuk membuat jalur rangkaian elektronik. PCB ada beberapa jenis yaitu tergolong dari bahan yang digunakan untuk membuat PCB. Jenis PCB ada yang berbentuk *double layer* dan *single layer*. PCB berjenis *double layer* memiliki dua lapisan tembaga dan yang berjenis *single layer* hanya memiliki satu lapisan tembaga. PCB yang digunakan pada umumnya adalah yang terbuat dari bahan pertinak dan berjenis *single layer*. PCB dengan jenis bahan pertinak ini rata – rata memiliki ketebalan tembaga 0,035 mm-0,06 mm. Sedangkan PCB dengan jenis lain yaitu terbuat dari bahan fiber dengan ketebalan tembaga lebih dari 0,06 mm. Ketebalan tembaga ini mempengaruhi kualitas jalur rangkaian dan proses pelarutan PCB.



Gambar 2. PCB dengan jenis bahan pertinax



Gambar 3. PCB dengan jenis bahan fiber

LCD Display 16x2 M1632

M1632 adalah merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya yang rendah. Modul ini dilengkapi dengan mikrokontroler yang didisain khusus untuk mengendalikan LCD. mikrokontroler HD44780 buatan Hitachi yang berfungsi sebagai pengendali LCD ini mempunyai CGROM (*Character Generator Read Only Memory*), CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) dan DDRAM (*Display Data Random Access Memory*).

LDC Karakter 16x2 digunakan untuk memberikan informasi pemilihan simulasi, saat salah satu simulasi telah dipilih, LCD akan menampilkan tulisan jenis kerusakan pada line1 dan menampilkan tegangan kerja normal dibandingkan dengan tegangan kerja setelah di Trouble pada line2.



Gambar 4. LCD M1632

Perangkat Lunak CodeVisionAVR (CVAVR)

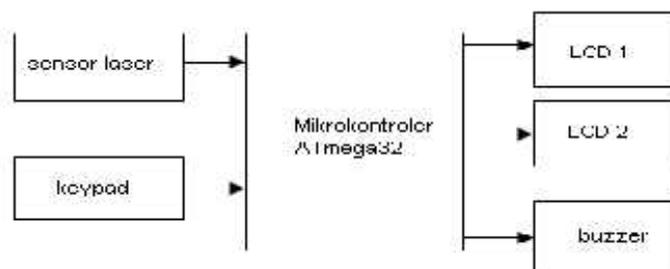
CodeVisionAVR pada dasarnya merupakan perangkat lunak pemrograman mikrokontroler keluarga AVR berbasis bahasa C. Ada tiga komponen penting yang telah diintegrasikan dalam perangkat lunak ini: *compiler* C, IDE dan Program generator.

Berdasarkan spesifikasi yang dikeluarkan oleh perusahaan pengembangnya, *compiler* C yang digunakan hampir mengimplementasikan semua komponen standar yang ada pada bahasa C standar ANSI (seperti struktur program, jenis tipe data, jenis operator, dan pustaka fungsi standar-berikut penamaannya). Tetapi walaupun demikian, dibandingkan bahasa C untuk aplikasi komputer, *compiler* C untuk mikrokontroler ini memiliki sedikit perbedaan yang disesuaikan dengan arsitektur AVR tempat program C tersebut ditanamkan (*embedded*). Khusus untuk pustaka fungsi, disamping pustaka standar (seperti fungsi-fungsi matematik, manipulasi *string*, pengaksesan memori dan sebagainya), CodeVisionAVR juga menyediakan fungsi-fungsi tambahan yang sangat bermanfaat dalam pemrograman antarmuka AVR dengan perangkat luar yang umum digunakan dalam aplikasi kontrol.

METODE PENELITIAN

Desain/Rancangan Penelitian

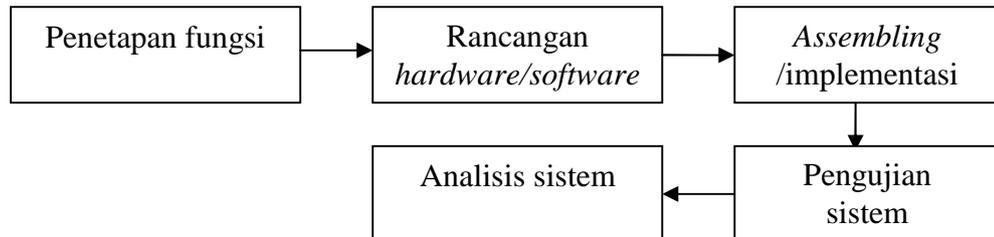
Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah *Research and Development*. Dasar dari perancangan alat sesuai dengan identifikasi masalah yang timbul. Rancangan alat dibuat dengan mengumpulkan teori – teori yang relevan dengan kebutuhan yang ada dalam pembuatan alat ini. Kebutuhan yang didapatkan dianalisis untuk memperoleh komponen yang spesifik dalam pembuatan alat ini. Jika kebutuhan komponen sudah terpenuhi maka dilakukan pembuatan perangkat keras dan melakukan pengujian alat untuk memperoleh kesimpulan sejauh mana unjuk kerja dari alat ini.



Gambar 5. Blok diagram rancangan alat

Langkah Kerja

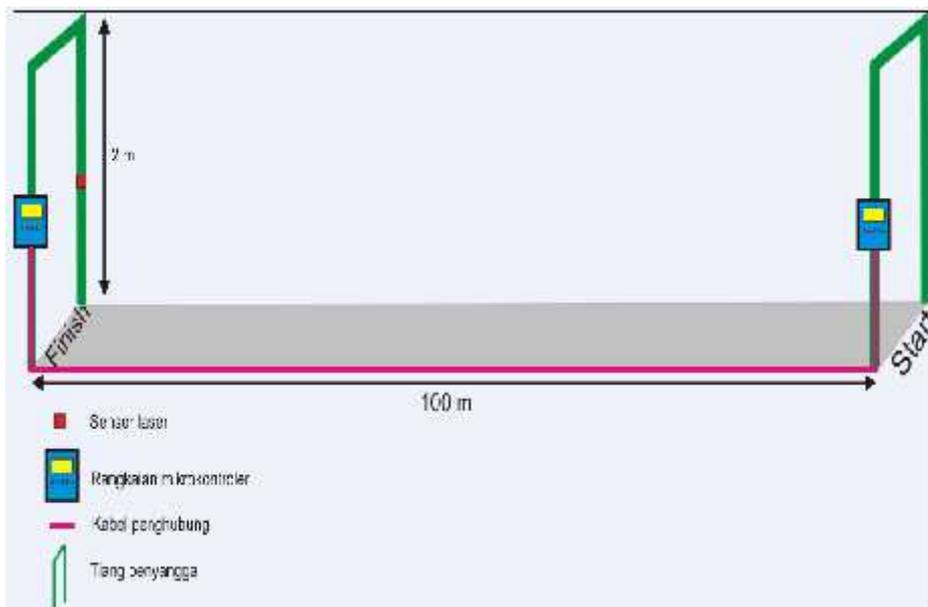
Langkah kerja dalam pelaksanaan ini mengacu prosedur kerja proyek, artinya urutan pekerjaan direncanakan sesuai dengan desain yang paling sederhana dan terus meningkat menjadi suatu proyek yang kompleks seperti yang terlihat dalam gambar 9



Gambar 6. Bagan langkah kerja pembuatan robot

Desain Alat

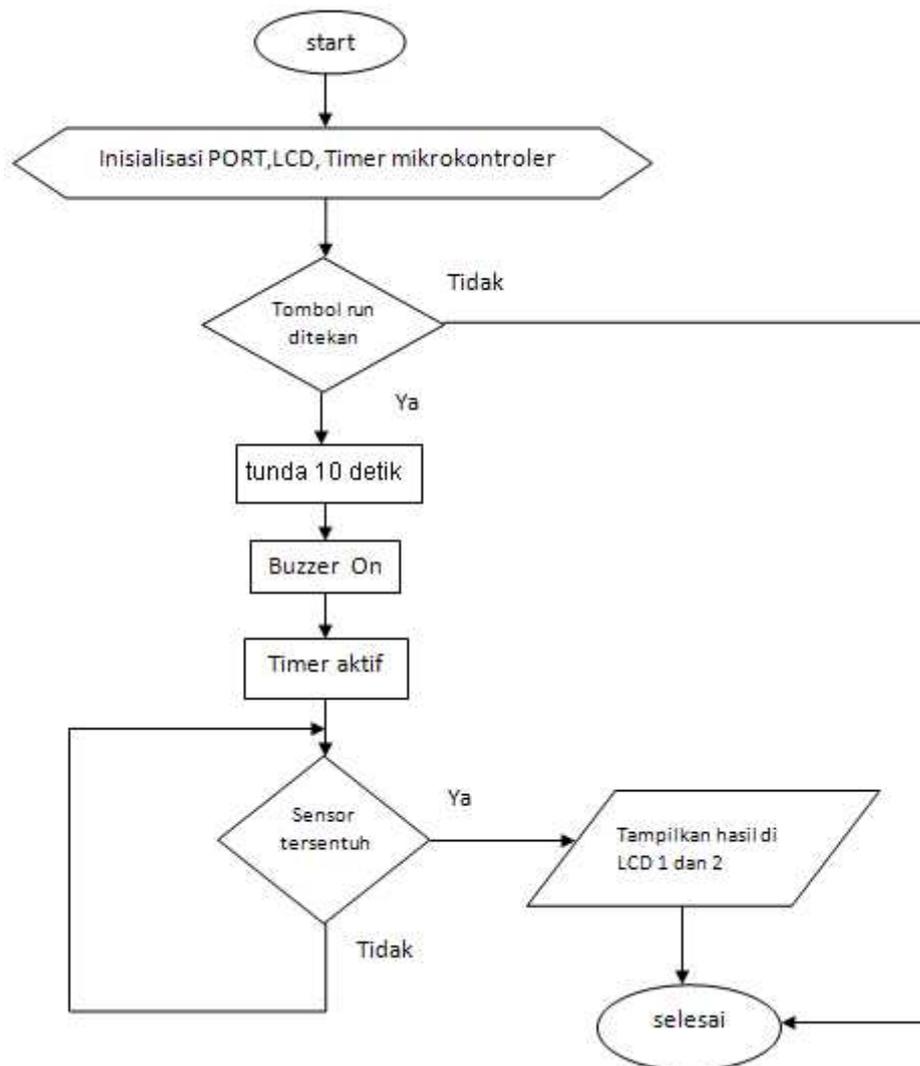
Hasil dari perancangan alat diharapkan dapat memunculkan desain dari perangkat pada model yang sebenarnya. Desain perangkat dari penelitian ini terdiri dari perangkat elektronik dan rancang bangun mekanik. Rangkaian elektronik bekerja sebagai sistem pengendali perhitungan otomatis pada kecepatan lari dan waktu tempuh atlet. Mekanik berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan rangkaian elektronik dan sensor sehingga jika dijadikan satu menjadi suatu alat pengukur kecepatan lari dan waktu otomatis pada atlet lari jarak 100 m. Berikut ini adalah desain rancangan alat yang akan dibuat.



Gambar 7. Desain alat

Diagram Alir Kerja Alat

Alat ini akan bekerja secara otomatis setiap tombol *running* alat ditekan satu kali. Kemudian setelah waktu persiapan habis maka buzzer akan berbunyi dan menandakan atlet untuk mulai berlari. Dengan bunyinya buzzer maka timer akan berjalan sampai atlet mencapai garis *finish* dan alat berhenti menghitung untuk kemudian menampilkan hasil kecepatan dan waktu lari pada LCD yang terpasang pada titik *start* dan *finish*, dengan ini hasil dapat dilihat dari dua sisi yaitu sisi *start* dan *finish*.



Gambar 8. Diagram alir kerja alat

Metode Pengujian

Metode pengujian pada alat pengukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler ini dilakukan secara terpisah pada bagian-bagian utama. Pengujian ini untuk mengetahui karakter, nilai pola, satuan, besaran, prinsip kerja elektronik alat pengukur

kecepatan lari. Kinerja alat pengukur kecepatan lari secara nyata diukur berdasarkan kemampuan. Selanjutnya hasil (terlampir) dari pengujian akan dianalisis berdasarkan teori.

Instrumen Pengujian

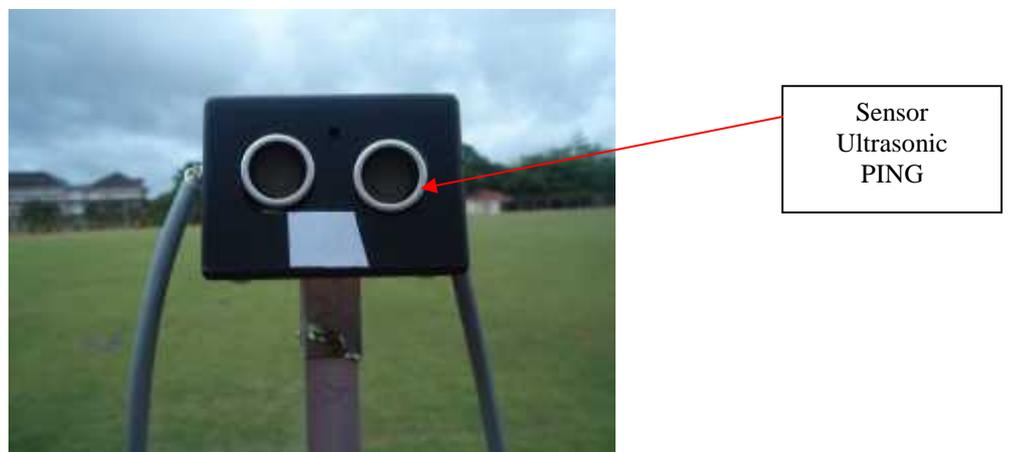
Setiap pengujian membutuhkan instrumen (alat ukur) untuk mengetahui nilai dari suatu sistem sesuai besaran agar dapat dianalisis. Pada pembuatan alat pengukur kecepatan lari ini dibutuhkan beberapa instrumen antara lain AVOMeter, *Cathode Ray Oscilloscope* (CRO) dan rollmeter/pengukur jarak.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Hardware



Gambar 9. Hasil Alat Pengukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler yang dinyalakan awal dan finish



Gambar 10. Sensor Ultrasonic PING



Gambar 11. Data Hasil Alat Pengukur lari berbasis mikrokontroler

Hasil Pengambilan data

Dalam percobaan ini diperoleh data yang tertampil pada LCD alat adalah sebagai berikut ini:

Tabel 1. Hasil data Percobaan 1

Jarak (meter)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
10	1,123	8,905
20	0,834	11,990
30	1,111	9,001
40	1,016	9,843
50	1,064	9,398
60	1,113	8,985
70	1,019	9,814
80	0,974	10,267
90	1,254	7,974
100	0,937	10,672
Rata-rata	1,044	9,68

Tabel 2. Hasil data Percobaan 2

Jarak (meter)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
10	1,077	9,785
20	1,293	7,374
30	1,157	8,643

40	0,854	12,019
50	0,974	10,267
60	1,020	9,804
70	1,111	9,001
80	0,835	11,976
90	1,161	8,613
100	0,967	10,341
Rata-rata	1,449	9.782

Tabel 3.Hasil data Percobaan 3

Jarak (meter)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
10	1,631	6,131
20	1,250	8,000
30	1,249	8,006
40	0,880	11,364
50	0,972	10,288
60	0,972	10,288
70	0,835	11,976
80	0,834	11,976
90	1,250	8,020
100	1,249	8,006
Rata-rata	1.112	9,40

Tabel 4.Hasil data Percobaan 4

Jarak (meter)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
10	3,515	2,845
20	1,887	5,299
30	2,122	4,713
40	1,845	5,420
50	1,865	5,540
60	1,947	5,136
70	1,946	5,139
80	1,623	6,161
90	1,953	5,120
100	2,005	4,988
Rata-rata	2,070	5,036

Tabel 5.Hasil data Percobaan 5

Jarak (meter)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
10	1,676	5,967

20	1,666	6,002
30	1,619	6,177
40	1,203	8,313
50	1,482	6,748
60	1,112	8,993
70	1,112	8,993
80	0,883	11,325
90	1,350	7,407
100	1,175	8,511
Rata-rata	1,327	7,843

Tabel 6. Hasil data Percobaan 6

Jarak (meter)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
10	1,675	5,970
20	1,704	5,869
30	1,662	6,017
40	1,242	8,052
50	1,479	6,761
60	1,202	8,319
70	1,109	9,017
80	0,975	10,256
90	1,298	7,704
100	1,204	8,306
Rata-rata	1,355	7,627

Tabel 7. Hasil data Percobaan 7

Jarak (meter)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
10	1,124	8,897
20	1,289	7,758
30	1,154	8,666
40	0,923	10,834
50	0,971	10,299
60	1,017	9,833
70	1,201	8,326
80	0,880	11,364
90	1,205	8,299
100	0,938	10,661
Rata-rata	1,072	8,441

Tabel 8. Hasil data Percobaan 8

Jarak (meter)	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
10	1,077	9,285
20	0,964	10,373
30	1,106	9,042
40	1,061	9,425
50	1,157	8,634
60	1,063	9,407
70	1,063	9,407
80	0,972	10,288
90	1,344	7,440
100	0,996	10,040
Rata-rata	1,080	9,334

Pembahasan

Alat pengukur kecepatan lari dapat bekerja menghitung waktu dan kecepatan lari dari jarak 0 - 100 meter. Proses bekerjanya alat dimulai dari inialisasi seluruh sensor yang akan bekerja mendeteksi objek yang ada di depannya. Sensor akan bekerja dengan mendeteksi bagaimana yang error terlebih dahulu sehingga dapat memastikan alat dapat bekerja. Jika ada salah satu sensor yang error maka alat tidak akan melanjutkan proses untuk bekerja dan sensor harus dalam keadaan tidak error semuanya. Sensor mampu menangkap objek yang tengah berlari di depannya dan mengambil waktu yang telah ditempuh sampai jarak yang terpasang pada sensor. Dari delapan kali uji coba alat mampu bekerja dengan baik. Hasil rata-rata perolehan data adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil rata-rata perolehan data

Percobaan	Waktu (detik)	Kecepatan (m/s)
1	1,044	9,680
2	1,449	9,782
3	1,112	9,400
4	2,070	5,036
5	1,327	7,843
6	1,355	7,627
7	1,072	8,441
8	1,080	9,334

SIMPULAN DAN SARAN

Alat pengukur kecepatan lari 100 m dapat dibuat dengan menggunakan rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler. Alat menggunakan sensor jarak ultrasonic pada setiap 10 meter dan menggunakan kabel sebagai transfer data. Ultrasonik akan mendeteksi jika ada halangan didepannya atau orang yang berlari sedangkan mikrokontroler berfungsi mengatur sistem penghitung waktunya. Sumber tegangan yang digunakan berupa baterai kering 12 V 7 Ampere.

Alat pengukur kecepatan lari dapat digunakan untuk mengukur kecepatan lari dari jarak 0-100 meter. Setiap 10 meter kecepatan dapat dipantau waktunya sampai meter ke 100. Penggunaan alat ini harus dilakukan di ruang yang terbuka dan bebas dari halangan. Hasil keluaran waktu dan kecepatan akan tampil pada layar LCD setelah sensor pada meter ke 100 terlewati dan menandakan telah finish.

Saran

- (1) Perlu dilakukan uji coba berulang kali untuk mendapatkan data yang akurat, (2) Ditambahkannya pelindung air hujan pada sensor jarak, (3) Digunakannya komunikasi sistem wireless.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, Widodo. 2005. *Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroller Perancangan dan Aplikasi Mikrokontroller*. Jakarta : Gramedia.
- Putra, Agfianto Eko. 2005. *Belajar Mikrokontroler ATmega32: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Gava Media.
- Sudira, Putu. 2005. *Modul Bahan Ajar: Mikrokontroller*. hlm 82-156
- Samsul, Hadi. 2008. *Kesalahan (Human error)*. www.detikSprot.co.com diakses pada 23 April 2008
- Tim Penyusun .2003. *Workbook NX 2000 Computer Interface: CET WB 005*. Tangerang: Carlton Indonesia
- Tim Wahana Komputer. 2004. *Tutorial Membuat Program dengan Visual Basic*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Sugiyono(2010), *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*.Bandung: Alfabeta.