

Penghitung Waktu Balapan Drag Untuk Mobil *Remote Control* Dengan Menggunakan RF433

Tomi Ahmad Farobi, Sigit Priyambodo, Muhammad Suyanto
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND
Jl. Kalisahak No. 28, Yogyakarta 55222
tomiahmadfarobi@gmail.com

Intisari

Salah satu kesulitan dalam perlombaan drag adalah penghitungan waktu agar didapatkan pemenang yang benar. Sehingga dengan alat sistem penghitung waktu balapan drag mobil *remote control* dengan menggunakan sensor garis yang berupa fotodiode dan LED laser diharapkan dapat menghitung waktu yang akurat untuk meminimalisir faktor kesalahan manusia. Dan menggunakan ATmega8 sebagai otak kendali sistem.

Pada skripsi, dilakukan pengujian yang membandingkan waktu yang tertera pada LCD penampil dengan *stopwatch* kalibrator. Dan didapatkan perbedaan perhitungan hingga 43,35 milidetik. Untuk nilai perbandingan kecepatan rata-rata didapatkan perbedaan 0,098 m/s.

Nilai perbedaan perhitungan waktu didapatkan dari perbedaan respon manusia apabila menggunakan *stopwatch*. Karena kelemahan dalam penggunaan *stopwatch* manual adalah respon manusia dalam menekan tombol untuk menghentikan waktu *stopwatch*. Dan juga tingkat keakuratan penglihatan manusia untuk menentukan batas. Oleh karena itu penggunaan sensor garis dalam menentukan batas perhitungan waktu sangat membantu tingkat keakuratan perhitungan.

Kata kunci : Penghitungan waktu, ATmega8, ASK RF 433

Abstract

One of the difficulties in the drag race is the timing in order to have a true winner. So that by means of the system timer remote control car drag races using the line sensor in the form of a photodiode and LED laser is expected to calculate the accurate time to minimize human error factor. And use ATmega8 as brain control system.

In the thesis, conducted tests comparing the time stamp on the LCD viewer with stopwatch calibrator. And found differences in the calculation of up to 43.35 milliseconds. For the value of the average velocity ratio obtained difference 0.098 m / s.

Value calculation time difference obtained from differences in human responses when using a stopwatch. Due to weaknesses in the use of the manual stopwatch is a human response to press a button to stop the stopwatch. And also the level of accuracy to determine the limits of human vision. Therefore, the use of sensors in determining the boundary line calculation is very helpful when calculating the level of accuracy.

Keywords: Calculation time, ATmega8, ASK RF 433

Pendahuluan

Balapan drag adalah kompetisi di mana mobil khusus disiapkan atau sepeda motor untuk bersaing, biasanya dua pada satu waktu, untuk menjadi yang pertama sampai pada garis *finish*. Perlombaan mengikuti jalur lurus dari *start* sampai dengan jarak yang ditentukan, paling sering 400 m, dan jarak

yang lebih pendek 300m untuk beberapa *dragsters* Bahan Bakar Top dan mobil drag, sementara 200 m juga populer di beberapa kalangan. Pengukur elektronik dan sistem penginderaan kecepatan telah digunakan untuk merekam hasil perlombaan sejak 1960-an.

Namun saat masih jarang diadakannya

lomba drag untuk mobil *remote control* skala 1/10 dikarenakan kurangnya fasilitas yang ada. Untuk pengukur elektronik dan sistem penginderaan kecepatan menjadi kunci dari ajang tersebut. Karena lomba tersebut dapat berlangsung apabila terdapat alat penghitung waktu untuk mencapai garis *finish*. Apabila kita memakai alat pengukur waktu manual (*stopwatch*) akan didapat pengukuran yang kurang presisi. Maka perlu digunakan sensor (penginderaan) yang otomatis agar didapatkan pengukuran waktu yang tepat.

Digunakannya sensor (penginderaan) pada alat pengukur waktu juga belum dapat dikatakan cukup. Dikarenakan jarak antara *start* dengan garis *finish* sangat jauh 50m untuk mobil *remote control* maka apabila kita menggunakan kabel untuk mengirimkan data dari tempat *start* sampai garis *finish* nampaknya kurang efisien.

Dari sini penulis membuat alat untuk mempermudah penghitungan waktu hasil balapan, karena menggunakan sensor (penginderaan) garis dan juga pengiriman data secara *wireless* dengan RF433 yang berbasis ASK (*Amplitude - Shift Keying*).

Pada pengerjaan skripsi ini, dibagi menjadi dua bagian yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Sistematika pembahasan akan dimulai dari pembuatan dan penjelasan blok diagram beserta deskripsi alat, dilanjutkan tentang penjelasan perancangan perangkat keras, yaitu perancangan elektronik, serta yang terakhir adalah penjelasan perancangan perangkat lunak yang meliputi, pemrograman mikrokontroler dengan CAVR.

Rumusan Masalah

Dengan adanya masalah dari penghitungan waktu balapan drag mobil *remote control* yang keakuratan dan efisiensi dari alat yang ada dimana masih menggunakan *stopwatch* dan transfer data menggunakan kabel. Penulis mempunyai ide membuat penghitung waktu balapan drag untuk mobil *remote control* dengan menggunakan RF433 yang bekerja secara *wireless* dan juga menggunakan sensor garis yang berupa fotodiode dengan sumber cahaya LED laser yang menggantikan operator *stopwatch*.

Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari rancangan pembuatan alat adalah :
Mampu membuat dan merangkai alat sesuai yang diharapkan yaitu penghitung waktu

balapan drag mobil *remote control* dengan menggunakan RF433.

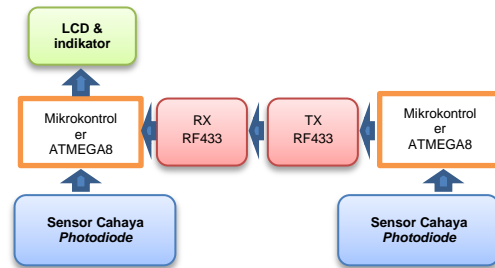
1. Memberikan kemudahan bagi penyelenggara balapan drag untuk memberikan hasil yang akurat dengan lengkap.
2. Dapat menghitung kecepatan rata-rata mobil *remote control*.
3. Mengembangkan kegunaan modul RF433.

Metodologi

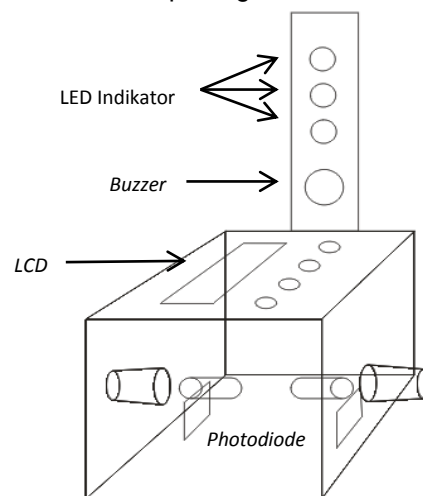
Pada perancangan alat sistem menggunakan sensor *photodiode* dan RF433 sebagai alat pengirim data. Sensor *photodiode* berfungsi sebagai *object detector* dan memberikan data digital kepada mikrokontroler untuk diproses. Sedangkan RF433 berfungsi untuk mengirim dan menerima data dari *transmitter* ke *receiver*.

Mikrokontroler ATmega8 adalah bagian utama dan merupakan "Otak Kendali" yang berfungsi untuk mengendalikan semua penghitungan waktu balapan dan mengontrol pengiriman sinyal ke *transmitter*.

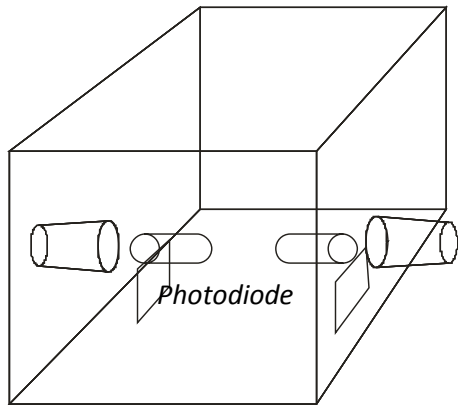
Adapun blok diagram sistem alat dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1 Blok Diagram Sistem Berikut perancangan alat pada garis *start* dan pada garis *finish*:



Gambar 2 Rancangan Alat Pada Garis *Start*



Gambar 3 Rancangan Alat Pada Garis *Finish*

Pada Gambar 2 merupakan rancangan alat yang diletakkan pada garis *start*. Pada alat tersebut terdapat LCD dan LED indikator yang digunakan sebagai penampil data dan indikator untuk memulai balapan. Sedangkan pada Gambar 3 merupakan rancangan alat yang diletakkan pada garis *finish* sebagai batas jarak dari balapan tersebut yang berfungsi sebagai pendeteksi mobil yang berhasil sampai garis *finish*.

Tinjauan Pustaka

Menurut (Sukma DN, 2013) bahwa RF433 dapat digunakan sebagai pengirim dan penerima data yang berbasis ASK. Sukma Dewi membuat proyek akhir yang berjudul "Sistem Monitoring Level Ketinggian Air" dengan komponen utamanya ATmega16 dan RF433. RF433 pada alat yang ia buat berfungsi untuk mengirim data level ketinggian air yang dikirimkan kepenampil yang dimonitor secara jarak jauh.

Menurut (Pamungkas, 2009) bahwa penghitungan waktu balapan drag butuh keakuratan dalam menghitung waktu dan penggantian penghitungan *stopwatch* manual dapat digantikan. Gigih Joko membuat proyek akhir yang berjudul "Penghitung Waktu Balapan Drag dengan ATmega89S51" yang belum menggunakan komunikasi secara *wireless*.

Menurut (Hernanto dan Fadlilah, 2014) bahwa mikrokontroler ATmega8 dapat digunakan sebagai otak kendali yang efisien. Dikarenakan apabila menggunakan mikrokontroler ATmega8, tidak banyak *port* yang terbuang sia-sia. Dendi Hernanto dan Nuzul Imam membuat proyek akhir yang berjudul "Pembuatan Gelang Ultrasonik Untuk Alat Bantu Mobilitas Tunanetra Menggunakan Mikrokontroler ATmega8".

Menurut (Kokoh B, 2011) bahwa fotodiode dapat dijadikan sebagai sensor yang mendeteksi ada atau tidaknya benda yang

lewat dengan sumber cahaya menggunakan LED laser. Bagus kokoh membuat proyek akhir yang diberi judul "Rancang Bangun Alat Pengaturan Jumlah Tetesan Infus Pada Pasien dan Monitoring Jarak Jauh dengan PC".

Menurut (Hamid M, 2011) bahwa fungsi *stopwatch* dapat digantikan dengan alat yang mempunyai fungsi sebagai *stopwatch* yang bisa langsung diambil datanya untuk kemudian diolah kembali. M.Abi Hamid membuat proyek akhir yang berjudul "Stopwatch dan Ticker Time".

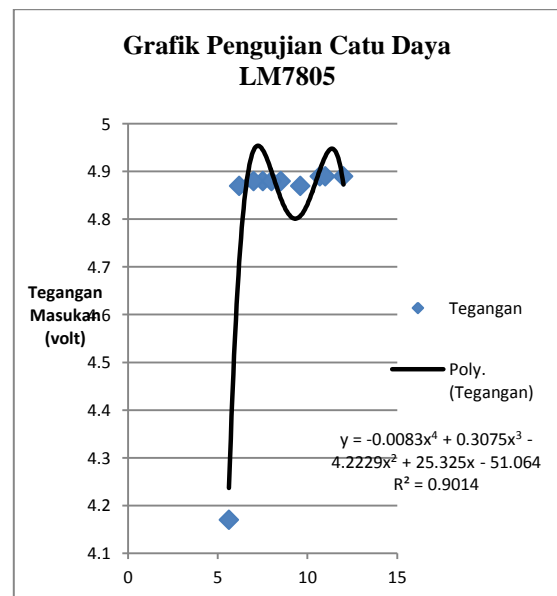
Untuk pengembangan dari alat sebelumnya penulis melengkapi dengan RF433 sebagai modul komunikasi yang bekerja secara *wireless* yang akan mempermudah dalam pemasangan alat.

Pembahasan

Akan dibahas mengenai analisis dari hasil pengujian alat. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menganalisis hasil dari pengujian alat yang telah dibuat. Dari hasil pengujian alat regulator 7805, sensor *photodiode*, modul RF433, waktu dan *timer*, dan pengujian keseluruhan.

Analisis Pengujian Regulator LM7805

Untuk pengujian Regulator LM7805 tegangan keluaran baterai 9 VDC masuk ke LM7805 menjadikan keluaran dari LM7805 5 VDC sebagai masukan untuk sistem minimum ATmega8. Tegangan keluaran LM7805 tersebut diukur nilai tegangan keluarannya.



Gambar 4 Grafik Pengujian Catu Daya LM7805

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa keluaran melebihi 5 volt akan di regulasikan menjadi tegangan ± 5 volt dalam batas toleransi regulator LM7805. Sedangkan jika tegangan kurang dari 5V tegangan *output* akan di bawah dari 5V ini dikarenakan tegangan kerja dari IC ini adalah 5V

Analisis Rangkaian Sensor Photodiode

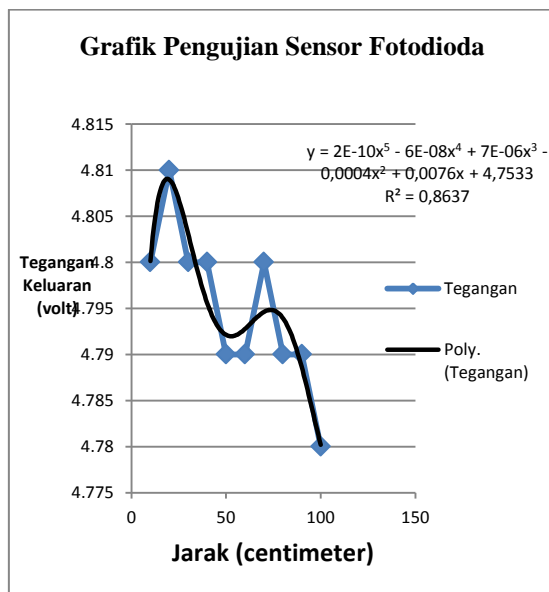
Sensor fotodiode dalam sistem ini digunakan sebagai *object detector* dengan LED laser sebagai indikator cahayanya. Untuk pengujian dari sensor fotodiode tersebut akan diukur nilai tegangan keluaran dari fotodiode yang diberi cahaya dari LED laser yang diberi jarak tertentu. Pengujian besarnya tegangan yang dihasilkan oleh sensor *photodiode* yang berkorelasi dengan cahaya yang dihasilkan oleh LED, dengan indikasi ada dan tidak objek yang menghalangi cahaya dari LED. Nilai ADC dapat dihitung dengan persamaan:

$$ADC = \frac{V_{in} \cdot 1024}{V_{ref}} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

V_{in} = Tegangan masukan pada pin yang dipilih.

V_{ref} = Tegangan referensi yang dipilih.



Gambar 5 Grafik Pengujian Sensor Fotodiode

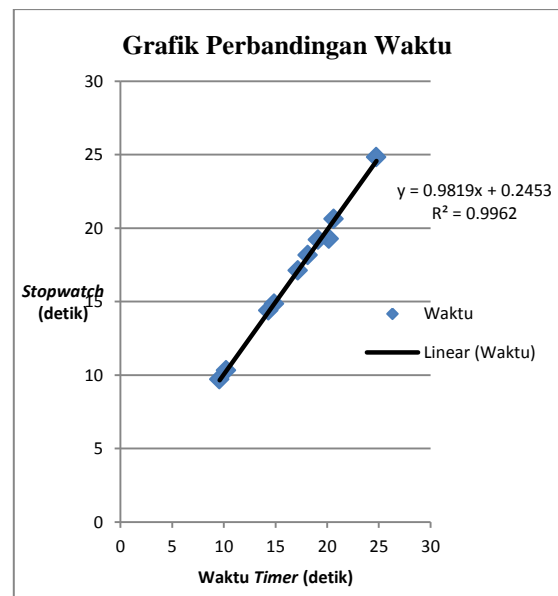
Dari hasil pengujian *photodiode* pada Gambar 5 diketahui bahwa jarak antara fotodiode dengan LED laser tidak mempengaruhi nilai tegangan keluarannya. Dikarenakan sumber cahaya berasal dari LED laser dimana cahaya yang dihasilkan LED laser terfokus dan tidak terpengaruh oleh jarak.

Analisis Rangkaian Modul RF433

Pengujian rangkaian Modul RF433 yaitu mikrokontroler mengirimkan sinyal ke modul RF kemudian diuji jarak jangkauan penerimaan modul *receiver* RF433Mhz. Dari hasil pengujian diketahui bahwa modul RF433Mhz mampu menjangkau hingga jarak 117 meter dengan catu daya 8 hingga 9 volt. Semakin besar tegangan catu daya yang digunakan semakin kuat atau jauh jarak jangkauan dari modul tersebut. Dari percobaan dapat diketahui jarak efisien dari modul RF433 tersebut 100 meter dengan catu daya 8 hingga 9 Volt dengan kondisi tempat terbuka.

Analisis Waktu Untuk Timer

Pada alat ini dilengkapi dengan *stopwatch* untuk menghitung waktu yang sedang berjalan pada saat proses pertandingan berlangsung. Pengujian *timer* disini menggunakan perbandingan dengan *stopwatch*.



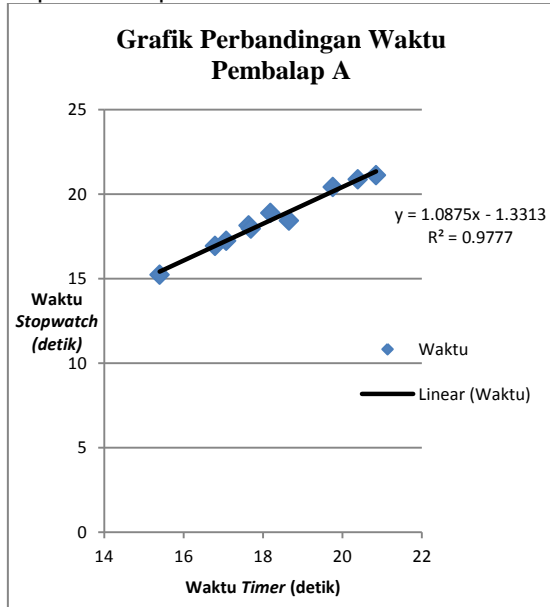
Gambar 6 Grafik Perbandingan Waktu

Dari data pada Gambar 6 diketahui waktu *stopwatch* alat dengan *stopwatch* kalibrator sudah mendekati sama. Perbedaan tersebut diperoleh dari waktu menekan tombol start dan juga pembacaan mikrokontroler.

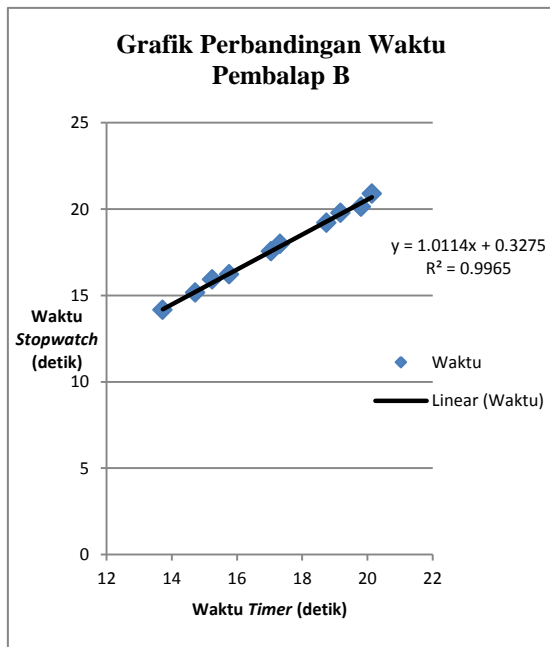
Analisis Keseluruhan Sistem

Dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan pada alat yang telah dibuat untuk mengetahui apakah sistem kerja alat sudah sesuai dengan perancangan. Pengujian meliputi dari menu-menu yang ditampilkan pada lcd yaitu pengujian waktu tempuh, pengujian kecepatan, kalibrasi sensor dan

setting jarak serta pengaruh tegangan catu daya terhadap proses pengiriman dan penerimaan data dari *transmitter* dan *receiver*. Dari hasil pengujian waktu pembalap A dan B yang dibandingkan dengan waktu *stopwatch* dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.



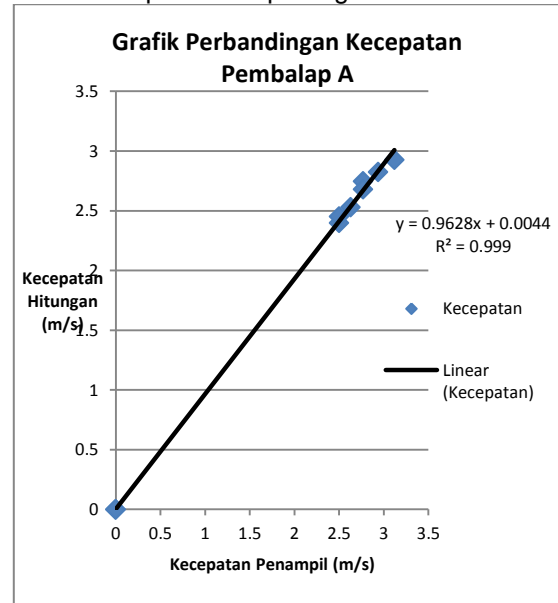
Gambar 7 Grafik Perbandingan Waktu Pembalap A



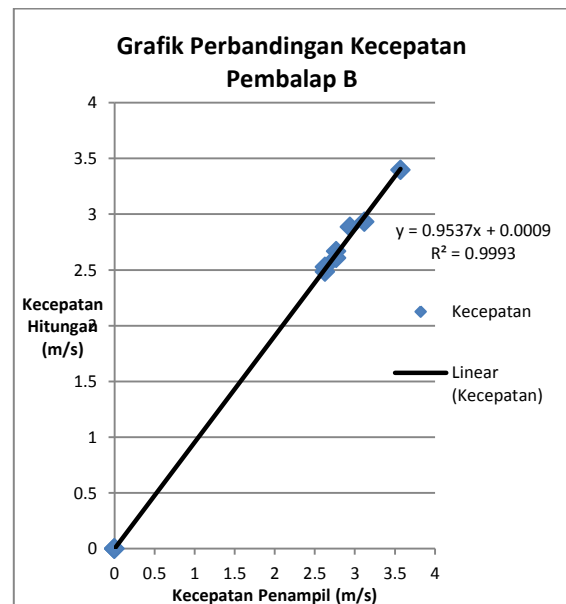
Gambar 8 Grafik Perbandingan Waktu Pembalap B

Untuk perbandingan kecepatan rata-rata dari pembalap A dan B, nilai yang tertampil pada LCD dibandingkan dengan hasil perhitungan manual.

Grafik perbandingan kecepatan pembalap A dan B dapat dilihat pada gambar 9 dan 10.



Gambar 9 Grafik Perbandingan Kecepatan Pembalap A



Gambar 10 Grafik Perbandingan Kecepatan Pembalap B

Dari hasil yang didapatkan rata-rata waktu yang dibutuhkan mobil *remote control* untuk mencapai jarak 50 meter adalah 17,05 detik dan rata-rata perbedaan penghitungan dengan menggunakan *stopwatch* adalah 43,35 milidetik. Nilai perbedaan tersebut didapatkan karena tingkat respon dari operator berbeda dengan sensor. Dengan menggunakan sensor garis waktu dapat berhenti setelah melewati garis *finish* dan apabila menggunakan *stopwatch* ada jeda waktu operator menekan tombol *stop* pada

stopwatch. Untuk nilai perbandingan kecepatan rata-rata didapatkan perbedaan 0,098 m/s. Didapatkan nilai perbedaan pada perhitungan kecepatan rata-rata karena mikrokontroler tidak menggunakan milidetik dalam hitungan kecepatan rata-rata. Mikrokontroler kesulitan dalam mengeksekusi perhitungan dibawah 1/1000.

Kondisi *foul* dari percobaan tersebut didapatkan apabila ada kondisi dimana mobil *remote control* berjalan terlebih dahulu sebelum perintah *start* dimulai. Jadi apabila tanda *foul* tertera pada penampil mobil tersebut dikatakan melakukan pelanggaran dan dianggap tidak sah. Kecepatan rata-rata mobil *remote control* dihitung dari jarak yang telah diatur pada alat dibagi waktu tempuh mobil mencapai garis *finish*. Pada pengujian tersebut diambil contoh untuk mengetahui penghitungan kecepatan rata-rata mobil *remote control*.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil analisis dan hasil pengujian sistem penghitung waktu balapan drag mobil *remote control* dengan menggunakan RF 433 dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah berhasil dikembangkan sebuah sistem elektronis penghitung waktu balapan drag mobil *remote control* dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8 sebagai kontrol utamanya dan RF433 sebagai pengirim dan penerima data.
2. Dengan alat ini kecepatan rata-rata mobil *remote control* dapat ditemukan dengan mudah.
3. Berdasarkan hasil pengamatan, perhitungan waktu balapan drag yang tidak menggunakan sensor laser akan mengalami kesulitan dalam menghitung waktu yang akurat dan dalam menentukan ada atau tidaknya kecurangan dalam perlombaan.
4. Dengan menggunakan modul RF 433 dalam pengiriman data dari garis *start* ke garis *finish* didapatkan data yang sesuai, pemasangan menjadi mudah dan praktis dibawa.

Saran

Setelah mengambil beberapa kesimpulan dan melihat dari sistem penghitung waktu balapan drag mobil *remote control* secara keseluruhan, ada beberapa saran yang dapat disampaikan untuk menambah mutu

dan kualitas sistem yaitu sebagai berikut.

1. Alat ini jaraknya hanya terbatas, jadi kemungkinan besar pasti ada perombakan yang lebih jauh tentang sistem pengaturan ini. Oleh karena itu, sistem ini harus dikembangkan sesuai dengan perkembangan teknologi.
2. Sistem penghitung waktu balapan drag mobil *remote control* ini selanjutnya dapat dikembangkan dengan menambahkan fasilitas – fasilitas lain, seperti penghitung otomatis jarak antara *transmitter* dengan *receiver*, penampil *timer* yang lebih besar tidak pada LCD yang penampil karakternya yang terbatas, dan lain sebagainya yang dapat meningkatkan kualitas sistem ini.
3. Pada alat ini sistem sensor garisnya masih menggunakan LED laser yang diarahkan ke fotodiode, dimana untuk penyetelan dari alat ini harus terpasang secara akurat. Sebagai pengembangan dapat memanfaatkan sistem pemantulan dari laser menuju fotodiode atau dengan menggunakan sensor yang lebih efisien sesuai dengan perkembangan teknologi.

Daftar Pustaka

- Andrianto, Heri., 2008, *Pemrograman Mikrokontroler Avr Atmega 16 Menggunakan Bahasa C*, Bandung : Penerbit Informatika.
- Bejo, Agus., 2007, *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*, Yogyakarta : Graha ilmu.
- Farobi, Tomi Ahmad., 2015, "Penghitung Waktu Balapan Drag Mobil *Remote Control* dengan menggunakan RF433",
- Wardana, Lingga., 2006, *Belajar Sendiri Microkontroler AVR seri ATmega8535, Simulasi Hardware dan Aplikasi*, Yogyakarta : Penerbit Andi
- Pamungkas, Gigih Joko Adhi., 2009, "Penghitung Waktu Balapan Drag dengan ATmega89S51", yang termuat di <http://insel.undip.ac.id/>, diakses 20 Maret 2015
- Hamid, M.Abi., 2011, "Stopwatch dan Ticker Time", yang termuat di <http://www.mustofaabihamid.blogspot.com>, diakses 23 Maret 2015
- Hernanto, Dendi., Fadlilah, Nuzul Iman., 2014, "Pembuatan Gelang Ultrasonik

- Untuk Alat Bantu Mobilitas Tunanetra Menggunakan Mikrokontroler ATmega8", termuat di <http://lppm3.bsi.ac.id/>, diakses 23 Maret 2015
- Isman., dkk., 2010, "Amplitude Shift Keying", termuat di <http://ikabuh.files.wordpress.com>, diakses 20 Maret 2014
- Kokoh, Bagus., 2013, "Rancang Bangun Alat Pengaturan Jumlah Tetesan Infus Pada Pasien dan Monitoring Jarak Jauh dengan PC", termuat di <http://repo.pens.ac.id/476/1/853.pdf>, diakses 20 Maret 2015
- Sari, Sukma Dewi Novita., 2013, "Sistem Monitoring Level Ketinggian Air", termuat di <http://insel.undip.ac.id/wp-content/uploads/2013/02/>, diakses 20 Maret 2015
- http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-controlled_cars, diakses 29 September 2014.
- <http://hobbyfly.com/en/cars-mc-parts-49/>, diakses 29 September 2014.