

ROBOT TRAINER TENIS MEJA ENGGUNAKAN ATMEGA 16

Hary saputro¹, Subandi², Sigit priyambodo³

¹Mahasiswa, ²Pembimbing 1 dan ³Pembimbing 2

Jurusan Teknik Elektro IST AKPRIND Yogyakarta

Jalan Kalisahak 28, Komplek Balapan Tromol Pos 45, Yogyakarta 55222

Telp. (0274) 563029 Email : Harysaputra92@gmail.com

ABSTRACT

Technology makes everything we do becomes easier. People have always tried to create something that can facilitate their activities, it is this that drives the development of technology that has produced many tools as a tool to facilitate human activity even replace the role of humans in a particular function. In a very rapid development, the table tennis sports fans are expected to learn and analyze the development of depth to the details. Thus, we will know the latest ways that will bring the players improve the technical quality of play and compete to be heading in the direction of success. With exploit Ultrasonic sensor technology as a navigation controller and controlled by the microcontroller Atmega 16 that has been produced with various types and qualities good. Moreover the dc motor technology that is used to catapult that can be set very helpful to set the speed of the ball burst.

Keywords: Ultrasonic, Dc motor, Microcontroller.

INTISARI

Teknologi membuat segala sesuatu yang kita lakukan menjadi lebih mudah. Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat mempermudah aktivitasnya, hal inilah yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu. Dalam perkembangan yang sangat pesat, para penggemar olahraga tennis meja dituntut untuk mempelajari dan menganalisa kepesatannya lebih mendalam hingga ke detail-detailnya. Dengan demikian, kita akan mengetahui cara-cara terbaru yang akan membawa para pemain meningkatkan mutu teknik bermain dan bertanding yang akan menuju ke arah keberhasilan. Dengan pemaafat teknologi sensor Ultrasonic sebagai pengontrol navigasi dan dikontrol dengan Mikrokontroler Atmega 16 yang sudah banyak diproduksi dengan berbagai jenis dan kualitas yang baik. Selaian itu teknologi motor dc yang digunakan untuk pelontar yang dapat di atur putarannya sangat membantu untuk mengatur kecepatan lontaran bola.

Kata Kunci : *Ultrasonic, Motor dc, Mikrokontroler.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Permainan tenis meja merupakan salah satu cabang olahraga yang banyak digemari oleh masyarakat luas. Tenis meja dapat dimainkan dan dapat dinikmati oleh semua anggota keluarga, memberi gerak badan serta hiburan kepada pemain-pemain semua tingkat usia, baik usia dini, remaja, maupun dewasa. Tenis meja juga memberi banyak manfaat lain, yaitu dalam pertumbuhan fisik, mental, dan sosial yang baik. Tenis meja butuh kelengkapan kondisi fisik agar cepat dalam berlatih dan mampu mendapatkan prestasi lebih tinggi, di samping penguasaan teknik, taktik serta strategi dalam permainan. Seperti yang diungkapkan oleh Sajoto (1995) pembinaan kondisi fisik dalam olahraga apabila seorang atlet ingin berprestasi harus memiliki kondisi fisik seperti kekuatan (*strength*), daya tahan (*endurance*), daya ledak otot (*muscular power*), kecepatan (*speed*), koordinasi (*coordination*), kelenturan (*flexibility*), kelincahan (*agility*), keseimbangan (*balance*), ketepatan (*accuracy*), dan reaksi (*reaction*).

Oleh karena itu, penulis bermaksud mengangkat judul “Robot Trainer Tenis Meja menggunakan ATmega16” sebagai salah satu solusi ekonomis untuk latihan Tenis meja penunjang olahraga tersebut. Dan memudahkan Atlit dalam latihan sehari-hari.

2. Landasan Teori

2.1 Ultrasonic

Gelombang *Ultrasonic* adalah suara atau getaran (gelombang) dengan frekuensi yang terlalu tinggi tidak biasa didengar oleh telinga manusia, yaitu kira-kira di atas 20 kiloHertz. Hanya beberapa hewan, seperti lumba-lumba menggunakan untuk komunikasi, sedangkan kelelawar

menggunakan gelombang *Ultrasonic* untuk navigasi. Dalam hal ini gelombang *Ultrasonic* merupakan gelombang ultra (di atas) frekuensi gelombang suara (sonik).

Sensor yang dipakai untuk mengukur jarak pada tugas akhir ini adalah *Ultrasonic Range Finder*. *Ultrasonic Range Finder*, adalah modul pengukur jarak dengan *ultrasonic* buatan *Parallax Inc.* yang didesain khusus untuk teknologi robotika. Dengan ukurannya yang cukup kecil (2,1cm x 4,5cm). Sensor *Ultrasonic* ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Keluaran dari Ping berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar pulsanya bervariasi dari 115 uS sampai 18,5 mS. Pemancar *Ultrasonic* ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal sinusoidal berfrekuensi di atas 20 KHz menggunakan sebuah *transducer Ultrasonic*.



Gambar 2.1. Bentuk Fisik Modul Sensor *Ultrasonic*

Fungsi pin-pin pada modul sensor *Ultrasonic*, sebagai berikut :

- GND : Berfungsi sebagai ground
- VCC : Berfungsi sebagai pemberi tegangan 5V

- Trigger : Berfungsi sebagai TX linier sinyal
- Echo : Berfungsi sebagai RX sinyal linier

2.2 Mikrokontroler AVR Atmega16

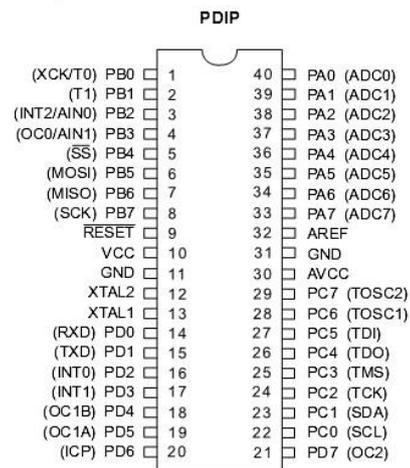
Mikrokontroler ATmega 16 merupakan mikrokontroler 8-bit teknologi *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS) dengan konsumsi daya rendah yang berbasis arsitektur *Reduce Instruction Set Computing Alf and Vegard* (RISC AVR). Dengan eksekusi instruksi yang sebagian besar hanya menggunakan satu siklus *clock*, Atmega16 mencapai *throughput* sekitar 1 MIPS per MHz yang mengizinkan perancang sistem melakukan optimasi konsumsi daya *versus* kecepatan pemrosesan.

Prosesor AVR menggabungkan set instruksi yang kaya dengan 32 *register* umum (*general purpose register*, GPRs). Register-register tersebut dikoneksikan langsung dengan *Arithmetic Logic Unit* (ALU), mengizinkan dua *register independent* untuk diakses dalam satu instruksi yang dieksekusi dalam satu siklus *clock*. Arsitektur yang dihasilkan adalah arsitektur yang kode operasinya lebih efisien serta pencapaian *throughput*-nya hingga sepuluh kali lebih cepat daripada mikroprosesor *Complex Instruction Set Computer* (CISC) konvensional.

Atmega16 menyediakan fitur-fitur: 16 kbyte memori *In-system Programmable Flash* (ISP) dengan kemampuan *Read-While-Write*, 512 byte *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM), 512 byte *Static Random Access Memory* (SRAM), 32 saluran *Input/Output* (I/O) untuk keperluan umum, 32 *register* GPR, 3 buah *flexible Timer/Counter* dengan *compare mode*,

interupsi internal dan eksternal, *serial programmable* USART, satu byte diarahkan untuk *Two-wire Serial Interface*, 8-kanal *Analog Digital Converter* (ADC).

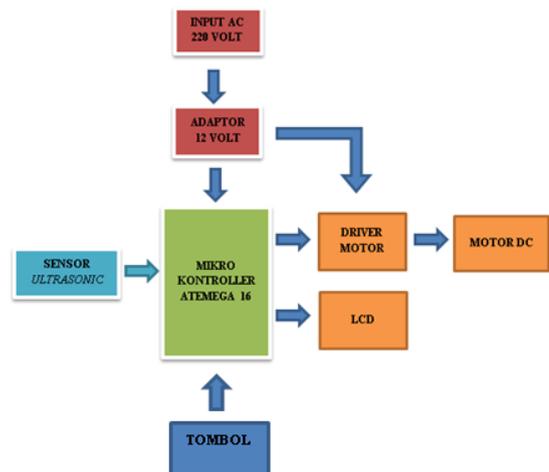
Konfigurasi pin mikrokontroler AVR Atmega16 ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Atmega16 PDIP

3. Perancangan Alat

3.1 Diagram blok



Gambar 3.1 Diagram Blok

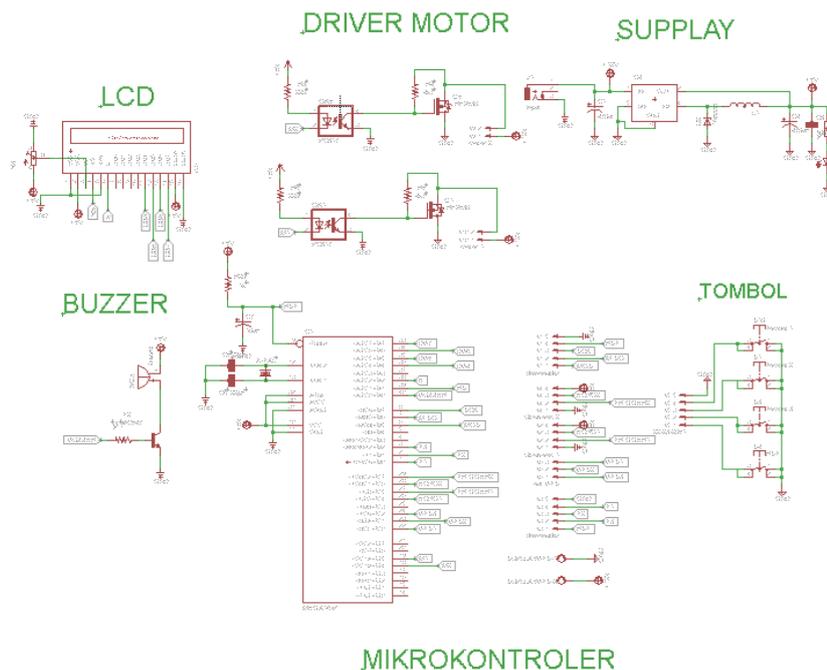
Gambar 3.1 merupakan diagram blok perancangan untuk pengendalian.

Dari masing-masing diagram blok dapat dijelaskan sebagai berikut :

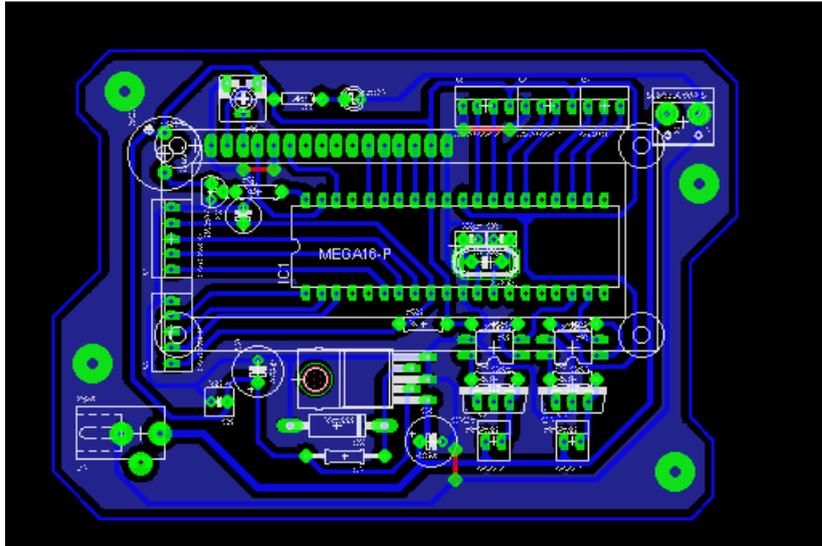
- Input AC 220v merupakan sumber tegangan utama untuk alat
- Adaptor 12Vdc merupakan regulator tegangan AC menjadi DC yang dimana menjadi catu daya bagi sistem kontroller dan sensor *Ultrasonic*
- Mikrokontoller Atmega16 yang dimana berfungsi sebagai prosesor atau pemroses jarak dari sensor *Ultrasonic*
- Sensor *Ultrasonic* merupakan bagian sensor yang berfungsi mendeteksi jarak yang akan diolah bagian prosesor
- Driver Motor ini menjadi penghubung utama antara kontroller dan Motor DC

3.2 Perancangan *Hardware*

Pada tahapan perancangan *hardware* terdapat beberapa rangkaian, diantaranya adalah rangkaian unit catu daya, mikrokontroler, *Ultrasonic* sebagai sensor jarak, penampil LCD, dan tombol



Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Secara Keseluruhan



Gambar 3.3 Layout dan tata letak komponen pengendali

4. Analisa Data

4.1 Pengujian Power Supplay

Tabel 4.1 Pengujian Power Supplay

Tegangan Input Adaptor (Volt)	Tegangan Output Tanpa Beban (Volt)	Tegangan Output Dengan Beban (Volt)	Teganga Dadal LM 2576 (volt)
12.19	5.1	5.06	7.13

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa tegangan yang masuk ke dalam bagian kontrol atau *controll unit* tetap stabil pada angka 5 volt dengan toleransi $\pm 0,03$ sampai dengan 0,05 volt. Toleransi Atmega16 adalah $5 \pm 10\%$ sehingga nilai tersebut masih berada pada titik kerja

optimal. Sedangkan pada Tabel 4.1 kita dapat melihat bahwa tegangan dadal LM 2576 pada pengujian mendapatkan tegangan dadalnya 7,13 volt. Nilai ini masih berada pada jangkauan IC regulator 7805 sehingga *power supply* tidak ada masalah.

4.2 Pengujian *Ultrasonic*

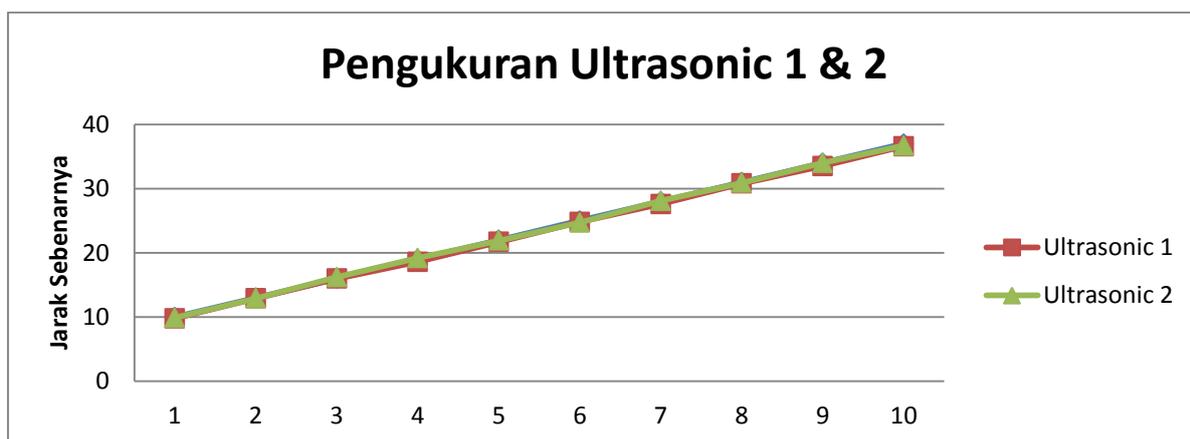
Tabel 4.2 Pengujian Sensor *Ultrasonic*

Percobaan	Jarak Sebenarnya	<i>Ultrasonic 1</i>	<i>Ultrasonic 2</i>
1	10	9.8	9.9
2	13	12.9	12.9
3	16	16	16.2
4	19	18.6	19.2
5	22	21.7	21.9
6	25	24.8	24.7
7	28	27.6	28.1
8	31	30.8	30.9
9	34	33.5	34
10	37	36.6	36.7

Dari Tabel 4.2 dapat kita cari nilai selisih pada pengujian Sensor Ultrasonicserta nilai error dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$error = \frac{\text{nilai selisih}}{\text{Jarak Sebenarnya}} \times 100 \% \quad (4.1)$$

Nilai hasil selisih dan persentasi error pengujian dapat di lihat pada Tabel 4.3 dan 4.4



Gambar 4.1 Grafik Pengukuran *Ultrasonic 1 & 2*

Grafik diatas menunjukkan bahwa hasil pengukuran sensor diatas hapir tidak terlihat perbedaan antara sensor 1 dan 2

karena nilai rata – rata persentasi error hanya 0.67 % tidak lebih dari 1 %.

Tabel 4.3 Nilai selisih dan persentasi error *Ultrasonic 1*

Percobaan	Jarak Sebenarnya	<i>Ultrasonic 1</i>	Selisih	Persentasi Error
1	10	9.8	0.2	2 %
2	13	12.9	0.1	0.76 %
3	16	16	0	0 %
4	19	18.6	0.4	2.10 %
5	22	21.7	0.3	1.36 %
6	25	24.8	0.2	0.8 %
7	28	27.6	0.4	1.42 %
8	31	30.8	0.2	0.64 %
9	34	33.5	0.5	1.47 %
10	37	36.6	0.4	1.08 %
Rata-rata			0.27	1.16 %

Dapat dilihat pada tabel 4.3 bahwa pengukuran sensor di dapat selisih nilai. Selisih nilai tidak lebih dari 1 dan pengukuran yang paling tepat di tunjukan pada percobaan ke-3 sehingga tidak ada selisih nilai dan persentasi error 0 %.

Persentasi error paling tertinggi ditunjukan pada percobaan ke-4 sebesar 2.10 %. Rata-rata selisih dari percobaan pengujian *ultrasonic 1* sebesar 0.27 sedangkan rata – rata persentasi error 1.16 %

Tabel 4.4 Nilai selisih dan persentasi error *Ultrasonic 2*

Percobaan	Jarak Sebenarnya	<i>Ultrasonic 2</i>	Selisih	Persentasi Error
1	10	9.9	0.1	1 %
2	13	12.9	0.1	0.76 %
3	16	16.2	0.2	1.25 %
4	19	19.2	0.2	1.05 %
5	22	21.9	0.1	0.45 %
6	25	24.7	0.3	1.2 %
7	28	28.1	0.1	0.35 %
8	31	30.9	0.1	0.32 %
9	34	34	0	0 %
10	37	36.7	0.3	0.81 %
Rata-rata			0.05	0.18 %

Dapat dilihat pada tabel 4.4 bahwa pengukuran sensor terdapat selisih nilai. Selisih nilai tidak lebih dari 0.5 dan pengukuran yang paling tepat ditunjukan

pada percobaan ke-9 sehingga tidak ada selisih nilai dan persentasi error 0 %. Persentasi error paling tertinggi ditunjukan pada percobaan ke-6 sebesar 1.2 %. Rata-

rata selisih dari percobaan pengujian *ultrasonic* 2 sebesar 0.05 sedangkan rata –

rata persentasi error 1.18 %

4.3 Pengujian motor dc

Tabel 4.5 Pengujian Motor DC 1

Iput Driver	PWM	Tegagan (Volt)		Arus (Ampere)	
		Tanpa beban	Dengan Beban	Tanpa beban	Dengan Beban
12,9 VDC	50	2,04 VDC	1,79 VDC	0,05 A	0,17 A

Dari tabel diatas terukur tegangan dan arus saat ada beban dan tidak ada beban terukur. Input driver motor 12.9 V dengan nilai PWM 50. Saat tanpa beban sebesar 2.04 V dan saat ada beban 1.79 V terjadi penurunan.0.07 V. Sedangkan arus

yg terukur saat tanpa beban sebesar 0.05 A dan saat ada beban 0.17 A terjadi kenaikan sebesar 0.012 A.

Tabel 4.6 Pengujian Motor DC 2

Iput Driver	PWM	Tegagan (Volt)		Arus (Ampere)	
		Tanpa beban	Dengan Beban	Tanpa beban	Dengan Beban
12,9 VDC	50	2,73 VDC	2,27 VDC	0,23 A	0,31 A

Dari tabel diatas terukur tegangan dan arus saat ada beban dan tidak ada beban terukur. Input driver motor 12.9 V dengan nilai PWM 50. Saat tanpa beban sebesar 2.73 V dan saat ada beban 2.27 V

terjadi penurunan.0.46 V. Sedangkan arus yg terukur saat tanpa beban sebesar 0.23 A dan saat ada beban 0.31 A terjadi kenaikan sebesar 0.08 A.

Tabel 4.7 Pengujian Motor DC 3

Iput Driver	PWM	Tegagan (Volt)		Arus (Ampere)	
		Tanpa beban	Dengan Beban	Tanpa beban	Dengan Beban
12,13 VDC	255	12,13 VDC	11,99 VDC	0,36 A	0,41 A

Dari tabel diatas terukur tegangan dan arus saat ada beban dan tidak ada beban terukur. Input driver motor 12.9 V dengan nilai PWM 255. Saat tanpa beban sebesar 12.13 V dan saat ada beban 11.99

V terjadi penurunan.0.14 V. Sedangkan arus yg terukur saat tanpa beban sebesar 0.36 A dan saat ada beban 0.41 A terjadi kenaikan sebesar 0.05 A.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil perancangan Trainer robot tenis meja menggunakan atmega 16.

- a. Alat yang telah dibuat telah bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan yang diharapkan, yaitu membuat alat Trainer robot tenis meja menggunakan atmega 16.
- b. Dalam pembuatan alat yang menggunakan rangkaian elektronik perlu memperhatikan masukan catu daya yang stabil yaitu dengan tegangan berkisar antara 4,5 volt sampai dengan maksimal 5,5 volt, karena jika terjadi kesalahan dalam hal ini maka kinerja alat akan terganggu atau minimal tidak akan sempurna. Alat yang dibuat oleh penulis memiliki tegangan catu daya 5.1 Volt, hal ini masih dalam rentang tegangan kerja pada mikrokontroler
- c. Pengujian sensor ultrasonic1 dan 2 terjadi perbedaan. Ultrasonic 1 tercatat persentasi error rata-rata 1.16 % sedangkan Pengujian Ultrasonic 2 Tercatat persentasi Error rata-rata 0.08 %
- d. Pengkalibrasian kinerja sistem merupakan suatu yang sangat penting dalam pembuatan kunci, apalagi aplikasinya merupakan suatu pengaman yang membutuhkan kinerja yang maksimal

5.2 Saran

Beberapa saran untuk menyempurnakan atau pengembangan dari alat ini selanjutnya antara lain:

- a. Untuk pengembangan selanjutnya alat ini dapat ditambahkan beberapa sensor agar lebih sempurna, seperti sensor peghitung bola yang keluar dll.

- b. Untuk bagian pelontar bagian depan sebaiknya dibuat bergerak agar bisa mengarahkan bola ke berbagai arah jadi saat alat berada di sisi kanan tetap bisa melontarkan bola ke sisi kiri dan sebaliknya.
- c. Banyak yang seharusnya diperbaiki terutama system mekanik navigasi pergeseran robot agar lebih lancer dan presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Quantum Yuri Lubrica, 2013. *Biomechanics of the standard table tennis forehand drive using a low-cost motion capture software. ITTF.Journal.*
- Eric Boyer, 2013. *Low-cost motion sensing of table tennis players for real time feedback. ITTF.Journal.*
- Wardhana L., 2006, *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535*, Yogyakarta, Andi.
- S., Wasito, "Vademekum elektronika", 1995, Jakarta : PT.Gramedia
- Ika Rudi Mahendra, 2013 *Kelenturan pergelangan tangan dan koordinasi mata tangan dalam pukulan forehand tenis meja. jssf Journal*
- <https://www.parallax.com>
- <http://alldatasheet.com>
- <http://www.digiwarehouse.com>,
- <http://www.wikipedia.com>