



SIMULASI PROTOTIPE

MONITORING KECEPATAN MOTOR AC

SAIFUDDIN MUHAMMAD JALIL

Saifuddin Muhammad Jalil

**SIMULASI DAN PROTOTIPE
MONITORING KECEPATAN MOTOR AC**

Diterbitkan Oleh:



CV. SEFA BUMI PERSADA - ACEH
2019

SIMULASI DAN PROTOTIPE MONITORING KECEPATAN MOTOR AC

Penulis : Saifuddin Muhammad Jalil

Hak Cipta © 2019 pada Penulis

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari

Penerbit:

SEFA BUMI PERSADA

Anggota Ikapi Aceh N0.021/DIA/2018

Jl. Malikussaleh No. 3 Bayu Aceh Utara - Lhokseumawe

email: www.sefabumipersada.com

Telp. 085260363550

Cetakan I : April 2019– Lhokseumawe

ISBN: 978-623-7648-56-7

Halaman. 48

Ukuran 16,8 x 23 cm

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang dilimpahkan pada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan buku simulasi dan prototipe monitoring kecepatan motor AC secara *wireless*. Shalawat beserta salam penulis mohonkan semoga senantiasa terlimpah curah kepada Rasulullah Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan penulis dalam kehidupan dan pengabdian. Salam sejahtera juga penulis sampaikan kepada keluarga dan para sahabat beliau sekalian.

Dalam kesempatan ini, untuk meningkatkan kualitas dosen, dan penguasaan materi yang dipelajari, penulis tertarik dalam meneliti teknik penggunaan wireless dan simulasi pada aplikasi terapan monitoring kecepatan motor AC. Sebagai manusia, tentunya tidak pernah lepas dari salah dan khilaf. Begitu juga buku yang ditulis pada karya tulis ini, di dalamnya terdapat kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun dari siapapun, yang akan menjadi catatan dan perhatian untuk memperbaiki dan mengembangkannya agar mendekati kesempurnaan. Diharapkan buku ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, berguna bagi jurusan teknik Elektro Universitas Malikussaleh, berguna bagi mahasiswa dan masyarakat.

Pada lembaran ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan dari palung hati terdalam kepada:

1. Kedua orang tuaku yang tercinta Almarhum Bapak M. Jalil Bin Ali dan Ibu Rosni Binti Abdul Gani yang selalu menjadi motivator utama dan selalu memberikan do'a dan restunya pada penulis.

2. Yeni Sari Binti Zainal Abidin yang selalu setia mendampingi selama membuat buku monograf ini.
3. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan moral dan materi yang tidak sempat disebutkan satu persatu atau karena kekhilafan semata, dimanapun mereka berada. Semoga Allah mengganti dengan yang lebih baik dan berlipat ganda, amin. Jazakumulloh khairan katsiira.

Lhokseumawe, 27 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vii
Bab I Pendahuluan	
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan Yang Akan Di Teliti.....	2
C. Tujuan Khusus Penelitian.....	3
D. Keutamaan Penelitian.....	3
E. Temuan/Inovasi Yang Di Targetkan	3
Bab II Tinjauan Pustaka	
A. <i>Tachometer</i>	4
B. Sensor Interrupter	4
C. Flip-flop dan Pemicuan <i>Flip-Flop</i>	8
D. <i>Digital Counter</i>	10
E. Diagram waktu <i>Synchronous Counter</i>	11
F. Transduser Perpindahan Secara Digital.....	11
G. <i>Tacho Generator</i>	12
H. Prinsip Kerja Motor Induksi	14
I. Mikrokontroler AT89C2051.....	16
J. TWS -434 Dan RWS-434	18
K. Microsoft Visual Basic 6.0	19
Bab III Metode Penelitian	
A. Blok Diagram Alir Penelitian.....	22
B. Skematik Rangkaian <i>Transmitter</i>	23
C. Skematik Rangkaian Penerima (<i>Receiver</i>)	23
D. Bagan Alir Penelitian.....	25

Bab IV Hasil Dan Pembahasan	
A. Hasil Akhir	26
B. Skematik Rangkaian Pemancar dan Hasil Tampilan Simulasi	26
C. Skematik Rangkaian Penerima (<i>Receiver</i>) dan Hasil Simulasi	28
D. Skematik Keseluruhan Rangkaian Pemancar dan Rangkaian Penerima (<i>Receiver</i>) Hasil Simulasi.....	30
E. Listing Program	32
F. Rangkaian Penguji TWS	39
G. Pembahasan.....	40
Bab V Kesimpulan	
A. Kesimpulan.....	42
Daftar Pustaka	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor Photo Interrupter.....	5
Gambar 2.2 (a) Karakteristik Input Sensor Interupter (b) Karakteristik Ouput Sensor Interupter	6
Gambar 2.2 Rangkaian Dasar Photo Interupter	6
Gambar 2.3 Kondisi Pemicuan Clock.....	9
Gambar 2.4 Simbol-Simbol Pemicuan	9
Gambar 2.5 Synchronous Counter 4- bit J-K Flip-flop	11
Gambar 2.6 Diagram Waktu Synchronus Counter	11
Gambar 2.7 Sensor Untuk Menentukan Arah Gerakan/ Posisi	12
Gambar 2.8 Kontruksi Tacho Generator DC	13
Gambar 2.9 Kontruksi Tacho Generator AC	14
Gambar 2.10 Hukum Tangan Kiri Fleming	15
Gambar 2.11 TWS-434 Dan Keterangan Pin	18
Gambar 2.12 RWS-434 Dan Keterangan Pin	18
Gambar 2.13 Analog Signal 8 bit dari TWS.....	19
Gambar 2.14 Tampilan Halaman Visual Basic	21
Gambar 3.15 Blok Diagram Transmitter Data Putaran Motor AC.....	22
Gambar 3.16 Blok Diagram Receiver Data Putaran Motor AC.....	22
Gambar 3.17 Rangkaian Perancangan pemodelan Keseluruhan Transmitter (Pemancar).....	23
Gambar 3.18 Rangkaian Perancangan pemodelan Keseluruhan Receiver (Penerima).....	24
Gambar 3.19 Bagan Alir Penelitian	25
Gambar 4.20 Rangkaian untuk Transmitter (Pemancar).....	27
Gambar 4.21 Rangkaian hasil simulasi untuk Transmitter (Pengirim/Pemancar).....	27
Gambar 4.22 Prototipe Transmitter	28
Gambar 4.23 Rangkaian untuk Receiver (Penerima)	28

Gambar 4.24 Rangkaian untuk Receiver (Penerima)	29
Gambar 4.25 Prototipe Receiver.....	30
Gambar 4.26 Rangkaian Pengirim (Transmitter) dan Receiver (Penerima) hasil simulasi	30
Gambar 4.27 Alat Transmitter dan Receiver Terintegrasi Pada Labtop dan Motor AC.....	31
Gambar 4.28 Alat Monitoring Kecepatan Motor AC Menggunakan Wireless	31
Gambar 4.29 Rangkaian Penguji TWS.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengujian Pemicuan <i>Clock</i>	9
Tabel 2.2 Perbandingan Internal ROM Antara Mikrokontroler Yang Sejenis	17

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan akan sistem informasi yang cepat dan akurat semakin diperlukan seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi industri. Seperti industri tekstil, minuman dan lain-lain. Dimana dalam industri tersebut tidak lepas dari penggunaan motor AC, motor tersebut digunakan untuk menggerakkan konveyor, menggulung benang dan lain sebagainya. Kecepatan motornya pun tidak boleh berubah-ubah harus stabil. Sehingga perlu adanya pengontrolan serta monitoring secara *wireless* supaya kecepatan motor tersebut dapat terpantau secara kontinu tanpa harus melihat kondisi kecepatan motor di lapangan, mengingat lokasi suatu industri yang sangat luas yang tidak mungkin secara *on-line* terus menerus diawasi operator pada tempatnya.

Penggunaan teknologi untuk monitoring kecepatan motor AC secara *wireless* pada industri-industri perlu diperhatikan mengingat lokasi suatu industri yang sangat luas, sehingga dengan sebuah komputer dalam ruangan dapat memonitoring instrumentasi industri, tanpa harus melihat langsung ke lapangan. Perancangan pemodelan prototipe sistem monitoring jarak jauh ini menggunakan pemancar data tipe TWS-434 (*Transmitter Wen Shing*) yang bekerja pada frekuensi 434 MHZ sebagai sarana pengiriman data. Gelombang radio sangat efektif untuk transmisi data tanpa kabel karena mempunyai jangkauan yang luas.

Dalam sistem ini transmisi data dilakukan dengan menumpangkan sinyal informasi pada sinyal pembawa dengan suatu proses yang disebut modulasi. Di tempat tujuan sinyal frekuensi dikeluarkan lagi dari frekuensi pembawa dengan suatu proses yang berlawanan yang disebut demodulasi

sehingga diperoleh sinyal informasi yang ditransmisikan. Sistem ini dapat mempermudah pekerjaan dalam monitoring jarak jauh secara terus menerus seperti monitoring kecepatan motor AC tanpa harus berada pada lokasi industri. Pada perkembangannya monitoring kecepatan motor AC sangat bermanfaat untuk industri-industri karena operator dapat memonitoring kecepatan motor secara *realtime* (kontinu) tanpa harus melihat langsung ke lapangan sehingga dapat memaksimalkan pekerjaan.

B. Permasalahan Yang Akan Di Teliti

Alat monitoring kecepatan motor AC menggunakan sistem pemancar serial Tws-434 Dan RWS-434 berfungsi untuk memonitoring kecepatan motor AC berbasis mikrokontroler AT89C2051 atau alat ini disebut juga sebagai alat ukur kecepatan putar motor AC (*Tachometer*) jarak jauh secara wireless dengan memanfaatkan komputer sebagai tampilannya.

Alat ini terdiri dari :sensor optointerupter, counter driver, mikrokontroler AT89C2051, serial data encoder, pemancar data tipe TWS-434 serta penerima data tipe RWS-434. Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan beberapa perumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana Perancangan pemodelan *driver* sensor kecepatan motor AC menggunakan sensor *infra red* dan *optodiode*.
2. Bagaimana Perancangan pemodelan *driver* pemancar untuk TWS-434.
3. Bagaimana Perancangan pemodelan *driver* penerima untuk RWS-434.
4. Bagaimana Perancangan pemodelan program *assembly* dan *visual basic* untuk membuat sistem monitoring kecepatan motor AC menggunakan mikrokontroler AT89C2051 dan dapat ditampilkan pada layar komputer.

C. Tujuan Khusus Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang model prototipe dan merealisasikan alat simulasi monitoring kecepatan motor AC secara *wireless* berbasis mikrokontroler AT89C2051 dengan menggunakan tampilan pada komputer.

D. Keutamaan Penelitian

Keutamaan penelitian ini adalah untuk mengefektifkan waktu kerja dan juga meminimalisir kerusakan yang terjadi pada hasil industri akibat ketidakstabilan putaran motor AC pada pabrik industri baik industri kelas rendah maupun kelas menengah ataupun kelas tinggi. Hasil penelitian ini akan sangat berguna juga bagi dunia secara umum dengan dipublikasikannya hasil penelitian ini dalam buku dan publikasi jurnal internasional.

E. Temuan/Inovasi Yang Di Targetkan

Dalam penelitian ini temuan yang ditargetkan yaitu menemukan model prototipe monitoring kecepatan motor AC menggunakan serial TWS 434 dan RWS 434 yang terbaik untuk dapat digunakan dalam industri dan juga dapat digunakan sebagai referensi ilmu pengetahuan dan teknologi baik secara lokal maupun internasional dalam bentuk buku dan publikasi jurnal Internasional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tachometer

Tachometer merupakan salah satu alat yang digunakan dalam aplikasi pengukuran kecepatan putaran mesin listrik, *tachometer* bekerja berdasarkan jumlah putaran piring berlubang yang melintasi sensor, perhitungan *counter on* terjadi pada saat lubang melintasi sensor dan *counter off* terjadi pada saat lubang tidak melintasi sensor. *Tachometer* dapat digunakan juga untuk pembacaan kecepatan poros yang berputar secara visual.

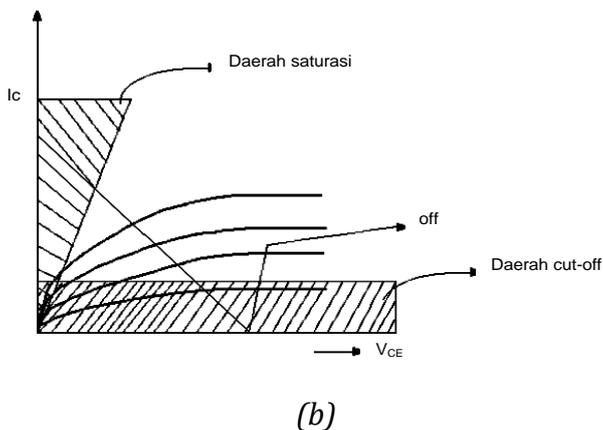
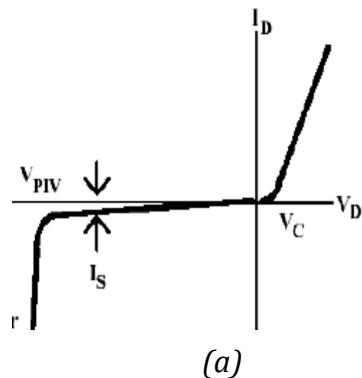
Tachometer yang digunakan pada kemampuan ini biasanya dihubungkan langsung ke suatu voltmeter yang dikalibrasi dalam *Revolutions Perminute* (RPM). *Tachometer* dapat diklasifikasikan sebagai *self generating sensor* karena hanya memerlukan satu *input* saja dalam proses transformasinya. Dengan berkembangnya teknologi digital dan *opto sensor* maka *tachometer* dapat dibuat dengan menggunakan sistem digital.

Pada *tachometer* digital kecepatan putaran poros disensor dengan menggunakan *photo interrupter* dan piringan yang disatukan pada poros. Piringan diberi lubang sehingga setiap terjadi satu putaran terjadi pengiriman data dari pemancar ke penerima *opto* yang ada pada *photo interrupter* sensor. Satu putaran identik dengan satu pulsa sebesar 360°, maka kalau putaran *dicounter* dengan *counter* digital dalam durasi waktu satu menit, banyak pulsa yang *dicounter* menyatakan banyaknya RPM.

B. Sensor Interrupter

Untuk merubah data putaran menjadi data listrik digital diperlukan sebuah sensor. Sensor *Photo interrupter* adalah

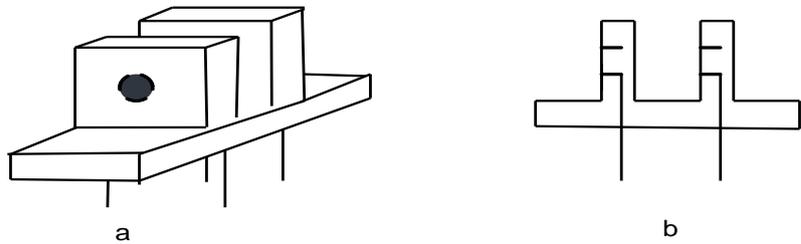
suatu piranti elektronika disusun dalam seruang, dan berfungsi mendeteksi posisi atau sisi/tepi suatu benda yang dalam hal ini memantulkan sumber cahaya atau menghalanginya dari detektor.



Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor Photo Interrupter
(a) Tampak 3 dimensi, (b) Tampak depan

Karena bagian masukan sensor *interrupter* adalah dioda maka karakteristik inputnya adalah sama dengan karakteristik dioda, dan karakteristik keluaran dari *interrupter* adalah sama dengan karakteristik transistor. Jika pada *input* sensor *interrupter* diberi tegangan arus searah (DC) dalam bias maju

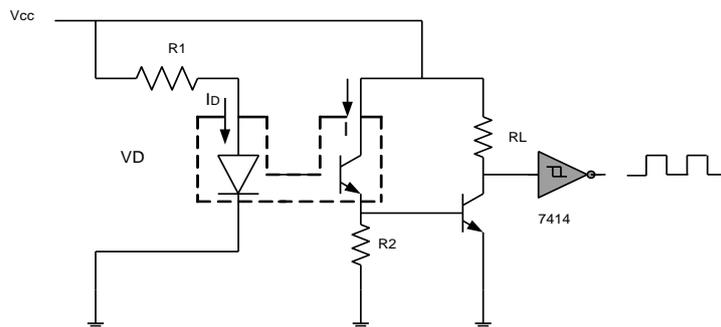
maka LED akan menyala memancarkan cahaya infra merah, intensitas cahaya LED adalah berbanding lurus dengan besarnya arus Anoda dan Katoda yang diberikan. Intensitas cahaya LED yang akan mengendalikan transistor keluaran (*opto transistor*) dalam keadaan jenuh, sehingga transistor berfungsi sebagai saklar tertutup.



Gambar 22:

- a. Karakteristik Input Sensor Interupter
- b. Karakteristik Ouput Sensor Interupter.

Apabila pancaran cahaya dioda ke asis transistor terhalang, maka transistor akan berfungsi seperti saklar terbuka "off".



Gambar 2.2 Rangkaian Dasar Photo Interupter

Perubahan tegangan pada keluaran photo transistor tidak cukup untuk menggerakkan TTL (*Transistor-Transistor Logic*) dengan normal, untuk itu digunakan transistor sebagai

penguat sinyal dari *detector* sampai pada level TTL. LED dicatukan dengan tegangan searah, cahaya yang dihasilkan mempunyai frekuensi cukup tinggi lebih dari 10 KHZ. Nilai tahanan R_1 untuk membatasi arus *drive* LED dapat dihitung dengan persamaan:

$$R_1 = \frac{(V_{cc} - V_D)}{I_D} \dots\dots\dots(2-1)$$

Dimana:

- V_{cc} = Tegangan catu 5 Volt
- V_D = Tegangan terminal LED 1,5 Volt
- I_D = Arus penyalan LED

Bila transistor diaktifkan pada kondisi “ on “ maka besarnya arus *collector* I_c adalah:

$$I_c = \frac{(V_{cc} - V_{csat})}{R_l} \dots\dots\dots(2-2)$$

Arus *emitter* I_e pada transistor besarnya menjadi penjumlahan antara arus *collector* I_c dengan arus I_{sink} gerbang TTL dengan persamaannya:

$$I_e = I_c + I_{sink} \dots\dots\dots (2-3)$$

Sedangkan arus Basis (I_B) yang diperlukan oleh transistor besarnya tergantung arus I_E :

$$I_B = I_E / (h_{fe} - 1) \dots\dots\dots (2-4)$$

Tegangan terminal tahanan R_2 harus lebih besar dari besarnya tegangan *on* V_{BE} (*on*) antara *basis* dan *emitter*. Besarnya tahanan minimum adalah:

$$R_2 (I_{PT} - I_B) > V_{BE} \dots\dots\dots(2-5)$$

Hubungan arus photo transistor I_{PT} dengan arus LED adalah seperti dinyatakan dalam persamaan:

$$I_{PT} = I_D \cdot CTR \dots\dots\dots (2-6)$$

CTR (*Current Transfer Ratio*) adalah perbandingan antara arus keluaran I_D dengan arus masukan I atau secara matematis dinyatakan:

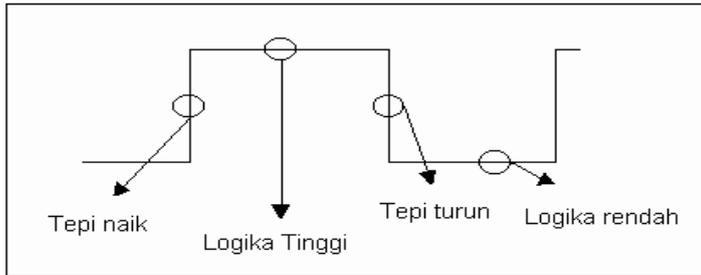
$$CTR = I_D / I_1 \dots\dots\dots (2-7)$$

C. Flip-flop dan Pemicuan *Flip-Flop*

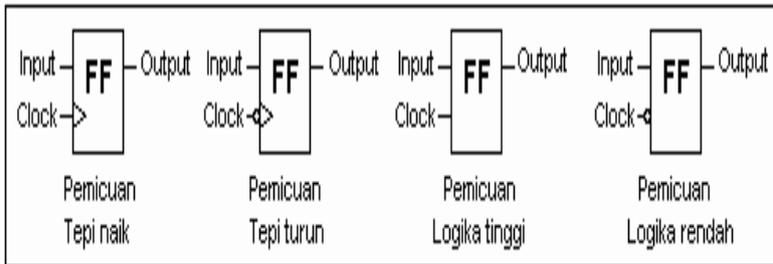
Rangkaian yang termasuk rangkaian logika kombinasional yaitu: *dekoder*, *enkoder*, *multiplexer*, *demultiplexer*. Pada rangkaian-rangkaian itu terlihat bahwa kondisi keluaran hanya dipengaruhi oleh kondisi masukan pada saat itu. Adapun contoh rangkaian yang termasuk rangkaian sekuensial yaitu *flip-flop*, *counter*, dan *register*. *Flip-flop* adalah rangkaian utama dalam logika sekuensial. *Counter*, *register* serta rangkaian sekuensial lain disusun dengan menggunakan *flip-flop* sebagai komponen utama.

Flip-flop adalah rangkaian yang mempunyai fungsi mengingat (*memory*). Artinya rangkaian ini mampu melakukan proses penyimpanan data sesuai dengan kombinasi masukan yang diberikan kepadanya. Data yang tersimpan itu dapat dikeluarkan sesuai dengan kombinasi masukan yang diberikan. Pada *flip-flop* untuk menyerempakkan masukan yang diberikan pada kedua masukannya maka diperlukan sebuah *clock* untuk memungkinkan hal itu terjadi. *Clock* yang dimaksud di sini adalah sinyal pulsa yang beberapa kondisinya dapat digunakan untuk memicu *flip-flop* untuk bekerja. Ada beberapa kondisi *clock* yang biasa digunakan untuk menyerempakkan kerja *flip-flop* yaitu:

1. Tepi naik:Yaitu saat perubahan sinyal *clock* dari logika rendah (0) ke logika tinggi (1).
2. Tepi turun:Yaitu saat perubahan sinyal *clock* dari logika tinggi (1) ke logika rendah (0).
3. Logika tinggi:Yaitu saat sinyal *clock* berada dalam logika 1.
4. Logika rendah:Yaitu saat sinyal *clock* berada dalam logika 0.



Gambar 2.3 Kondisi Pemicuan Clock



Gambar 2.4 Simbol-Symbol Pemicuan

Kondisi *clock high*, yaitu saat *clock* ditekan sama artinya dengan logika 1, sedangkan saat *clock* dilepas sama artinya dengan logika 0. Jika pada langkah pengujian pertama keadaan sudah sesuai dengan tabel, pengujian dapat dihentikan, demikian seterusnya.

Tabel 2.1 Pengujian Pemicuan *Clock*

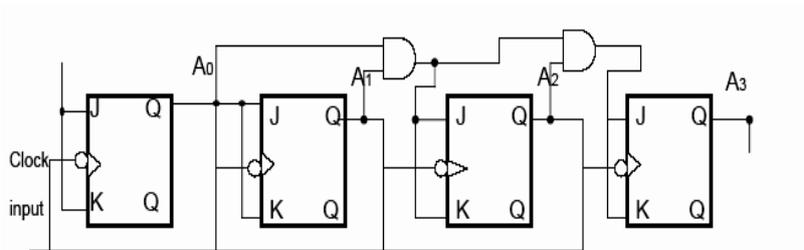
Langkah Pengujian	<i>Clock</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>	Jenis Pemicuan
1.	1	Diubah-ubah	Berubah	Logika Tinggi
2.	0	Diubah-ubah	Berubah	Logika rendah
3.	0	Diubah-ubah	Tetap	Tepi naik
	0 ke 1 (ditekan)	Diubah-ubah	Berubah	
	1	Diubah-ubah	Tetap	

4.	1	Diubah-ubah	Tetap	Tepi turun
	1 ke 0(dilepas)	Diubah-ubah	Berubah	
	0	Diubah-ubah	Tetap	

D. Digital Counter

Counter adalah sebuah rangkaian sekuensial yang mengeluarkan urutan *state-state* tertentu, yang merupakan aplikasi dari pulsa-pulsa inputnya. Pulsa *input* dapat berupa pulsa *clock* atau pulsa yang dibangkitkan oleh sumber eksternal dan muncul pada interval waktu tertentu. *Counter* banyak digunakan pada peralatan yang berhubungan dengan teknologi digital, biasanya untuk menghitung jumlah kemunculan sebuah kejadian/*event* atau untuk menghitung pembangkit waktu. *Counter* yang mengeluarkan urutan biner dinamakan *binary counter*. Sebuah *n-bit binary counter* terdiri dari *n* buah *flip-flop*, dapat menghitung dari 2^n sampai $2^n - 1$.

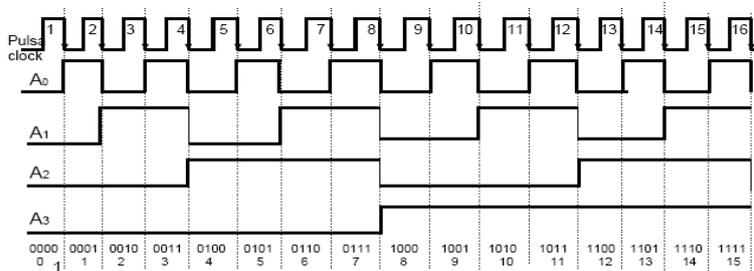
Counter dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu: 1. *Asynchronous counter* dan 2. *Synchronous counter*. *Asynchronous counter* disebut *trough counter* atau *serial counter*, karena *output* masing-masing *flip-flop* yang digunakan akan bergulingan (berubah kondisi dari 0 ke 1 atau sebaliknya) secara berurutan. Hal ini karena *flip-flop* yang paling ujung saja yang dikendalikan sinyal *clock*, sedangkan sinyal lainnya diambil dari masing-masing *flip-flop* sebelumnya. *Asynchronous counter*, *output flip-flop* yang digunakan bergulingan secara serempak. Hal ini disebabkan karena masing-masing *flip-flop* tersebut dikendalikan secara serempak oleh satu sinyal *clock*. Oleh sebab itu *Asynchronous counter* disebut *parallel counter*.



Gambar 2.5 Synchronous Counter 4-bit J-K Flip-flop

E. Diagram waktu *Synchronous Counter*

Synchronous Counter ini terdiri dari beberapa *flip-flop* yang saling dikaskadekan. Pada *counter* sinkron, seluruh *flip-flop* yang dikaskadekan ditrigger bersama-sama (paralel) oleh sebuah sumber *clock*. Pada *counter* sinkron, delay propagasi dapat dihindari, karena *input-input clock* dari seluruh *flip-flop* diberi sumber yang sama. Pencacah sinkron responnya serempak dengan datangnya pulsa *clock*, sehingga cocok untuk dioperasikan dalam kecepatan tinggi atau frekuensi tinggi. Untuk menunjang operasinya yang cepat, pencacah sinkron masih memerlukan *gate-gate* tambahan.



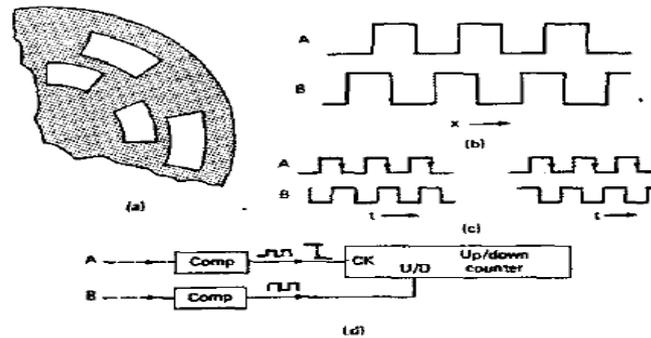
Gambar 2.6 Diagram Waktu Synchronous Counter

F. Transduser Perpindahan Secara Digital

Transduser perpindahan secara digital memiliki karakter-karakter sebagai berikut:

1. Mendeteksi posisi melalui kode oleh pemantul atau pelalu transmisi cahaya ke detektor foto.

2. Perpindahan (relatif) diukur berupa *pulse train* dengan frekuensi yang sebanding kecepatan pergerakan.
3. Deteksi arah gerakan memanfaatkan dua sinyal dengan saat pulsa naik berbeda.
4. Posisi mutlak dideteksi menggunakan kode bilangan digital dan untuk deteksi perubahan yang ekstrim satu kode digunakan sebagai sinyal *clock*.



Gambar 2.7 Sensor Untuk Menentukan Arah Gerakan/Posisi

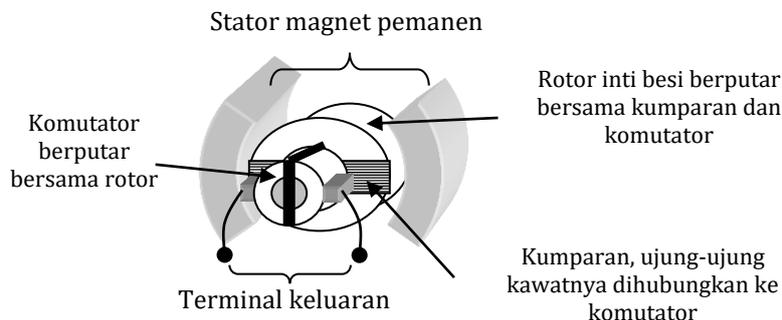
G. Tacho Generator

Sensor yang sering digunakan untuk sensor kecepatan angular adalah *tacho generator*. *Tacho generator* adalah sebuah generator kecil yang membangkitkan tegangan DC ataupun tegangan AC. Dari segi eksitasi *tacho generator* dapat dibangkitkan dengan eksitasi dari luar atau imbas elektromagnet dari magnet *permanent*. *Tacho generator* DC dapat membangkitkan tegangan DC yang langsung dapat menghasilkan informasi kecepatan, sensitivitas *tacho generator* DC cukup baik terutama pada daerah kecepatan tinggi. *Tacho generator* DC yang bermutu tinggi memiliki kutub-kutub magnet yang banyak sehingga dapat menghasilkan tegangan DC dengan riak gelombang yang berfrekuensi tinggi sehingga mudah diratakan. Keuntungan utama dari *tacho generator* ini adalah diperolehnya informasi dari arah putaran. Sedangkan kelemahannya adalah:

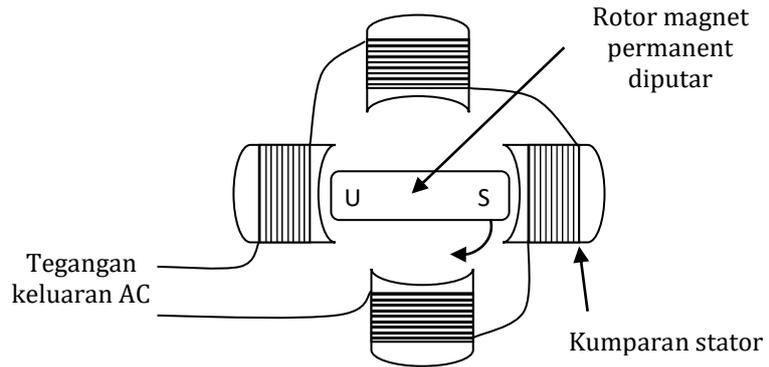
1. Sikat komutator mudah habis.
2. Jika digunakan pada daerah bertemperatur tinggi, maka magnet permanent akan mengalami kelelahan, untuk kasus ini, *tacho* generator sering dikalibrasi.
3. Peka terhadap debu dan korosi.

Tacho generator AC berupa generator sinkron, magnet permanent diletakkan dibagian tengah yang berfungsi sebagai rotor. Sedangkan statornya berbentuk kumparan besi lunak. Ketika rotor berputar dihasilkan tegangan induksi di bagian statornya. Tipe lain dari *tacho* generator AC adalah tipe induksi, rotor dibuat bergerigi, stator berupa gulungan kawat berinti besi.

Medan magnet *permanent* dipasang bersamaan di stator. Ketika rotor berputar, terjadi perubahan medan magnet pada gigi yang kemudian mengimbas ke gulungan stator. Kelebihan utama dari *tacho* generator AC adalah relatif tahan terhadap korosi dan debu, sedangkan kelemahannya adalah tidak memberikan informasi arah gerak. Kontruksi *tacho* generator DC seperti pada gambar 2.9 dan *tacho* generator AC seperti gambar 2.10.



Gambar 2.8 Kontruksi Tacho Generator DC



Gambar 2.9 Kontruksi Tacho Generator AC

H. Prinsip Kerja Motor Induksi

Dalam motor induksi, tidak ada hubungan listrik ke rotor, arus rotor merupakan arus induksi dari resultan fluksi medan magnet putar yang dihasilkan dari kumparan stator. Jika lilitan stator diberi energi listrik dari sumber daya tiga fasa, maka akan dibangkitkan medan magnet putar yang berputar pada kecepatan sinkron. Ketika medan magnet ini melewati dan memotong konduktor rotor, maka dalam konduktor rotor ini akan di induksikan Ggl (Gaya gerak listrik) yang sama seperti ggl yang di induksi dalam lilitan skunder transformator oleh arus primer. Apabila sumber tegangan tiga fasa dipasang padakumparan statorakan timbul medan putar dengan kecepatan $n_s = 120 f/p$. Hal ini sesuai dengan hukum *faraday* dan arah dari ggl tersebut ditentukan oleh aturan tangan kiri *fleming*. Dan besar ggl tersebut adalah:

$$e = 4.44 f n \phi_m (2-8)$$

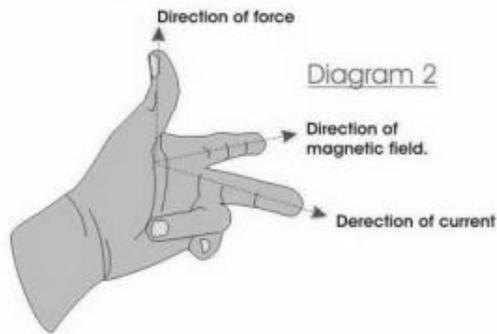
Dimana :

e = Tegangan induksi (ggl) (Volt)

ϕ_m = fluks yang timbul pada rotor (wb)

f = frekuensi (Hz)

n = Putaran (rpm)



Gambar 2.10 Hukum Tangan Kiri Fleming

Bila motor dihubungkan dengan sumber tegangan AC, pada saat $\frac{1}{2}$ periode positif motor berputar berlawanan dengan arah putaran jarum jam. Menurut “hukum tangan kiri” dinyatakan: Apabila tangan kiri terbuka diletakkan diantara kutub U dan S, maka garis-garis gaya yang keluar dari kutub utara menembus telapak tangan kiri dan arus didalam kawat mengalir searah dengan arah keempat jari, sehingga kawat tersebut akan mendapat gaya yang arahnya sesuai dengan ibu jari seperti terlihat pada gambar 2.11, maka dapat disimpulkan bahwa konduktor yang mengalirkan arus dalam medan magnet cenderung bergerak tegak lurus terhadap garis-garis gaya. Besarnya gaya tersebut adalah:

$$F = B I L \dots\dots\dots (2-9)$$

Dimana:

B = kerapatan fluks magnet (Wb/Ampere²)

I = kuat arus listrik (Ampere)

L = Panjang konduktor (Meter)

F = Besaran gaya (Newton)

Pada gambar 2.11 medan yang diakibatkan konduktor adalah dari kanan ke kiri. Pada bagian atas konduktor garis-garis magnet dari konduktor dan garis magnet dari medan utama (U-S) arahnya berlawanan. Hasilnya ialah memperkuat medan dan menambah kerapatan fluksi di bawah konduktor

dan melemahkan medan atau mengurangi kerapatan fluksi konduktor. Pada saat rotor sedang berputar, agar supaya batang konduktor rotor tetap terinduksi oleh medan putar stator, maka diperlukan adanya perbedaan relatif antara kecepatan medan putar stator (n_s) dengan kecepatan berputar rotor (n_r). Perbedaan kecepatan antara n_r dan n_s disebut slip (S) dinyatakan dengan:

$$S = (n_s - n_r) / n_s \times 100\% \dots\dots\dots(2-10)$$

Bila $n_r = n_s$, tegangan tidak akan terinduksi dan arus tidak mengalir pada kumparan jangkar rotor, dengan demikian tidak dihasilkan kopel. Kopel motor akan ditimbulkan apabila n_r lebih kecil dari n_s . Dilihat dari cara kerjanya, motor induksi disebut juga sebagai motor tak serempak atau asinkron.

I. Mikrokontroler AT89C2051

Mikrokontroler Atmel AT89C2051 adalah produk pengembangan terbaru dari produsen mikrokontroler Atmel. AT89C2051 termasuk dalam keluarga MCS (*Micro Controller System*), yang pertama kali dibuat oleh Intel pada awal 1980-an. Jenis yang pertama adalah 8051, dimana fitur-fiturnya sebagian besar masih diadaptasi oleh AT89C2051. Jenis pertama ini dikembangkan menjadi berpuluh-puluh varian oleh banyak perusahaan seperti Philips, Dallas, Atmel, maupun Intel sendiri.

Mikrokontroler AT89C2051 dibuat pada akhir 2003 dan merupakan keluarga dari AT89C51. Perbedaan utama adalah dalam cara mengisikan program dalam IC. AT89C51 menggunakan metoda transfer paralel, sedangkan AT89C2051 menggunakan metoda serial ISP (*In Sistem Programmable*). Penggunaan ISP ini sangat menguntungkan karena bisa mempercepat pembuatan aplikasi program, dimana IC mikrokontroler tidak perlu dicabut dari rangkaian waktu sedang memprogram.

Fitur-fitur utama dari mikrokontroler AT89C2051 adalah:

1. 2 KB Internal Flash ROM yang bisa diprogram menggunakan ISP
2. 128 byte internal RAM (*Random Access Memory*)
3. Maksimum 15 pin I/O yang bisa diprogram
4. 2 buah timer / counter 16-bit
5. 6 buah sumber interupsi
6. Komunikasi serial asinkron
7. 3 level pelindung memori (*memory lock*)
8. *Watchdog* (penjaga dari kesalahan yang tidak terduga, dengan cara me-reset lagi mikronya secara otomatis)

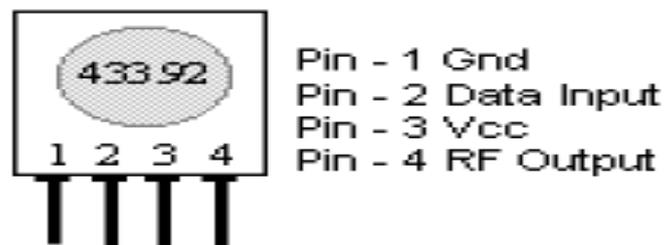
Untuk membuat aplikasi minimum AT89C2051 hanya diperlukan sebuah IC AT89C2051, x-tal 12MHZ dan dua buah kapasitor 30PF. Selain itu diperlukan alat untuk men-*download* program yang telah dibuat ke dalam IC. Selain AT89C2051, Atmel juga membuat mikrokontroler sejenis tapi dengan besar internal ROM yang berlain-lainan, perbandingannya *internal ROM (Read Only Memory)* antara mikrokontroler yang sejenis seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2.2: Perbandingan Internal ROM Antara Mikrokontroler Yang Sejenis

Mikrokontroler	Flash ROM (KB)	Internal RAM (bytes)	EEPROM (KB)	16-bit Timer / Counter	Sumber Interupsi	Lain-lain
89S51	4	128	-	2	6	Serial port, dual DPTR, watchdog
89S52	8	256	-	3	9	Serial port, dual DPTR, watchdog
89S53	12	256	-	3	9	Serial port, dual DPTR, watchdog
89S55	20	256	-	3	9	Serial port, dual DPTR, watchdog
89S8252	8	256	2	3	9	Serial port, dual DPTR, watchdog

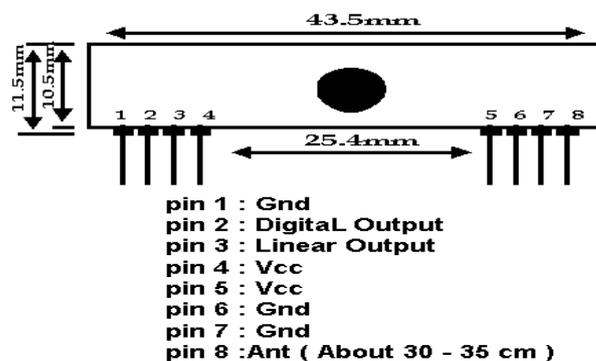
J. TWS -434 Dan RWS-434

TWS-434 (*Transmitter Wen Shing*) merupakan pasangan module RWS-434 (*Receiver Wen Shing*), dimana TWS bekerja sebagai pemancar data secara serial sedangkan RWS merupakan penerima data serial. TWS-434 dan RWS-434 bekerja pada frekuensi 433,92MHZ pada jalur FM dengan tegangan kerja masing-masing 5 sampai dengan 12 Volt. Berdasarkan data TWS-434 dapat memancarkan data serial dengan jarak 400 kaki atau sama dengan 1200 cm atau 120 meter. Agar jangkauannya lebih jauh lagi diperlukan pemasangan antenne luar.TWS-434 seperti pada gambar 2.12.



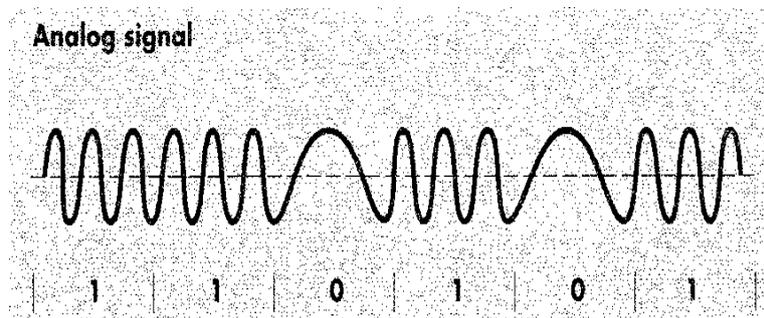
Gambar 2.11 TWS-434 Dan Keterangan Pin

RWS-434 digunakan untuk menerima data serial, konstruksi RWS-434 seperti pada gambar 2.13.



Gambar 2.12 RWS-434 Dan Keterangan Pin

TWS memancarkan signal data serial 8 bit ke udara seperti pada gambar 2.14, signal 8 bit diterima kembali oleh RWS dan siap diterjemah kembali oleh komputer dari analog signal 8 bit menjadi kode-kode angka atau huruf.



Gambar 2.13 Analog Signal 8 bit dari TWS

K. Microsoft Visual Basic 6.0

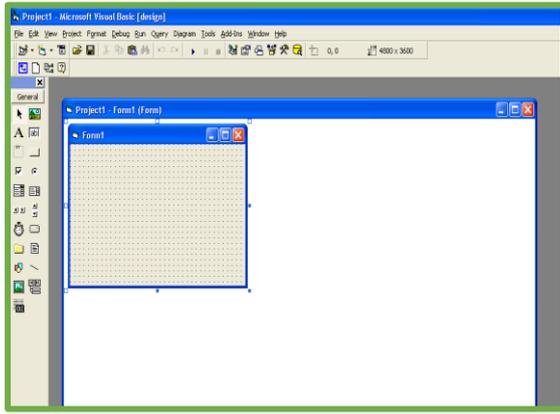
Microsoft Visual Basic (sering disingkat dengan VB) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang bersifat *event driven* dan menawarkan *Integrated Development Environment* (IDE) visual untuk membuat program aplikasi berbasis sistem operasi *Microsoft Windows* dengan menggunakan model pemrograman *Common Object Model* (COM). *Visual Basic* merupakan turunan bahasa BASIC dan menawarkan pengembangan aplikasi komputer berbasis grafik dengan cepat, akses ke basis data menggunakan *Data access Objects* (DAO), *Remote Data Objects* (RDO), atau *Active Data Object* (ADO), serta menawarkan pembuatan kontrol *active* dan objek *active*.

Beberapa bahasa skrip seperti *Visual Basicfor Applications* (VBA) dan *Visual Basic Scripting Edition* (VBScript), mirip seperti halnya *Visual Basic*, tetapi cara kerjanya yang berbeda. Para programmer dapat membangun aplikasi dengan menggunakan komponen-komponen yang disediakan oleh *Microsoft Visual Basic*. Program-program yang ditulis dengan *Visual Basic* juga dapat menggunakan *Windows API*, tapi membutuhkan deklarasi fungsi eksternal tambahan. Dalam

pemrograman untuk bisnis, *Visual Basic* memiliki nilai pasar yang sangat luas. Dalam sebuah survey yang dilakukan pada tahun 2005, 62%. Pengembang perangkat lunak dilaporkan menggunakan berbagai bentuk *Visual Basic*, yang diikuti oleh C++, Java Script, C#, dan Java. *Bill Gates*, pendiri *Microsoft*, memulai bisnis software-nya dengan mengembangkan interpreter bahasa Basic untuk Altair 8800, untuk kemudian ia ubah agar dapat berjalan di atas IBM PC dengan sistem operasi DOS.

Perkembangan berikutnya ialah diluncurkannya *BASICA* (*basic-advanced*) untuk DOS. Setelah *BASICA*, *Microsoft* meluncurkan *Microsoft Quick Basic* dan *Microsoft Basic* (dikenal juga sebagai *Basic Compiler*). Sejarah BASIC di tangan *Microsoft* sebagai bahasa yang diinterpretasi (*BASICA*) dan juga bahasa yang dikompilasi (*BASCOM*) membuat *Visual Basic* di implementasikan sebagai gabungan keduanya.

Programmer yang menggunakan *Visual Basic* bisa memilih kode terkompilasi atau kode yang harus diinterpretasi sebagai hasil *executable* dari kode VB. Sayangnya meskipun sudah terkompilasi jadi bahasa mesin, DLL bernama *MSVBVMxx*. DLL tetap dibutuhkan, namun karakteristik bahasa terkompilasi tetap muncul (ia lebih cepat dari kalau kita pakai mode terinterpretasi). *Visual Basic* merupakan bahasa yang mendukung OOP, namun tidak sepenuhnya. Beberapa karakteristik obyek tidak dapat dilakukan pada *Visual Basic*, seperti *inheritance* tidak dapat dilakukan pada *class module*. *Polymorphism* secara terbatas bisa dilakukan dengan mendeklarasikan *class module* yang memiliki *interface* tertentu. *Visual Basic* (VB) tidak bersifat *case sensitif*. Contoh tampilan *visual basic* seperti pada gambar 2.15.



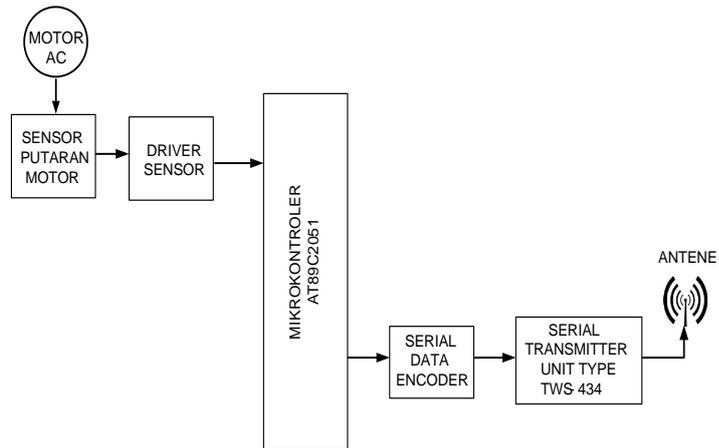
Gambar 2.14 Tampilan Halaman Visual Basic

BAB III

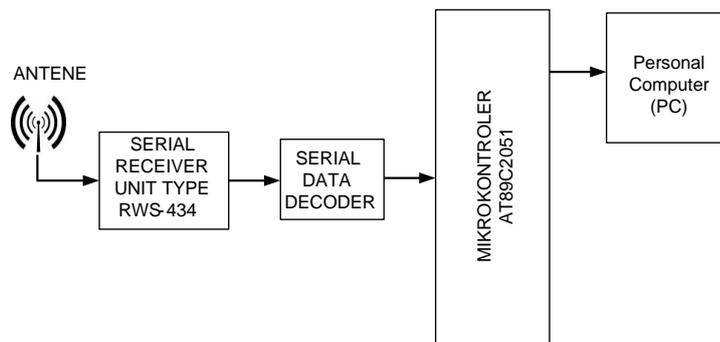
METODE PENELITIAN

A. Blok Diagram Alir Penelitian

Blok diagram pemodelan prototipe simulasi monitoring kecepatan motor AC berbasis mikrokontroler dan PC untuk *transmitter* dan *receiver* keseluruhan seperti pada gambar 3.16 dan 3.17.



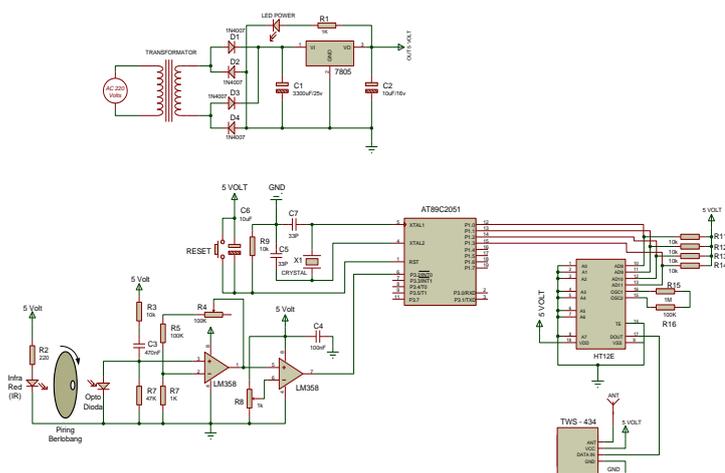
Gambar 3.15. Blok Diagram Transmitter Data Putaran Motor AC



Gambar 3.16. Blok Diagram Receiver Data Putaran Motor AC

B. Skematik Rangkaian Transmitter

Rangkaian *transmitter* dalam penulisan Penelitian ini digunakan untuk memancarkan data serial kecepatan putaran motor. Data kecepatan motor diperoleh berdasarkan jumlah lubang pada piring yang melintasi *Infra Red* dalam waktu per menit atau disebut juga *Revolutions Perminute (RPM)*. Rangkaian lengkap *transmitter* kecepatan motor seperti pada gambar 3.18.

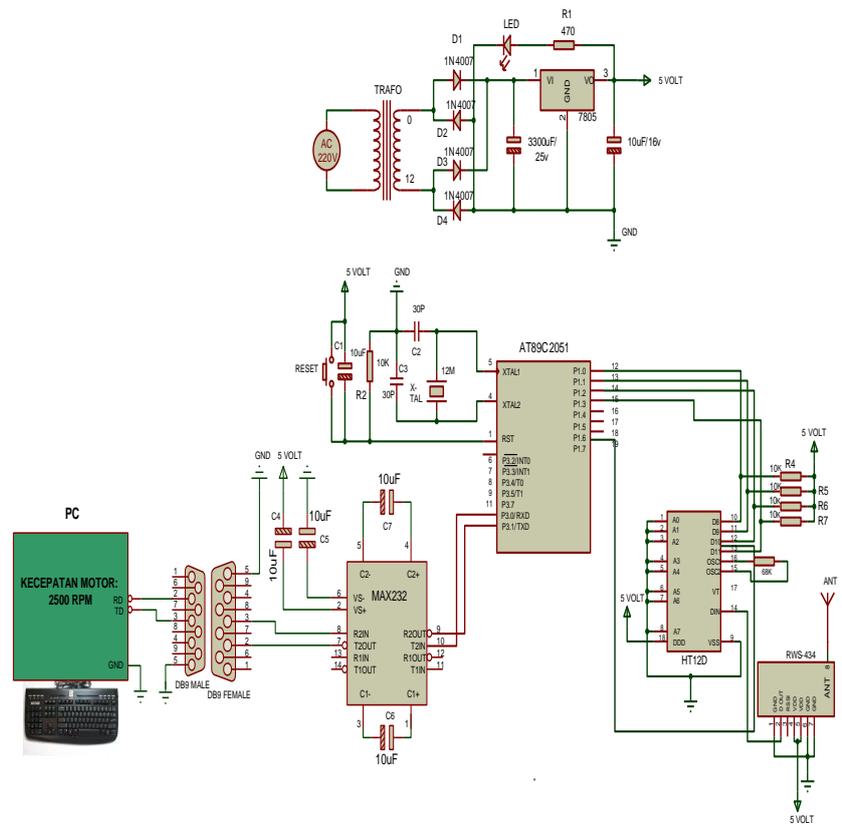


Gambar 3.17. Rangkaian Perancangan pemodelan Keseluruhan Transmitter (Pemancar)

C. Skematik Rangkaian Penerima (Receiver)

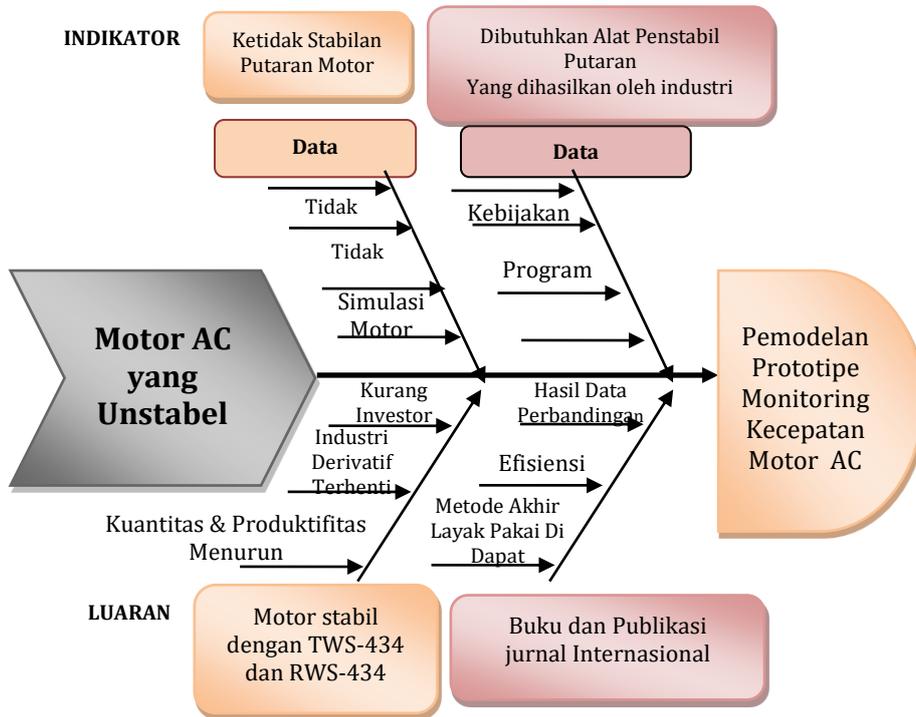
Rangkaian penerima dalam penulisan Penelitian ini digunakan untuk menerima kembali data serial kecepatan putaran motor. Rangkaian lengkap penerima kecepatan motor seperti pada gambar 3.19.

Gambar 3.18. Rangkaian Perancangan pemodelan Keseluruhan Receiver (Penerima)



D. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian ini adalah:



Gambar 3.19. Bagan Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

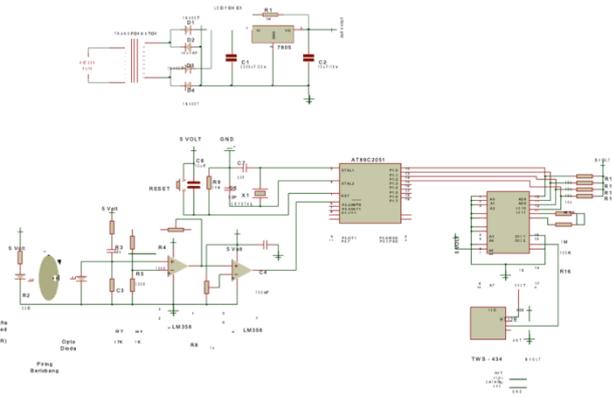
A. Hasil Akhir

Hasil akhir penelitian ini yaitu telah berhasil dimodelkan dan disimulasikan dengan menggunakan software Proteus8 Propessional rangkaian pengirim atau pemancar (*transmitter*) dan penerima (*reciever*) dengan *wireless* menggunakan ATMEGA16 pengganti yang lebih unggul dan lengkap dari AT89C2051 yang direncanakan diawal penelitian ini.

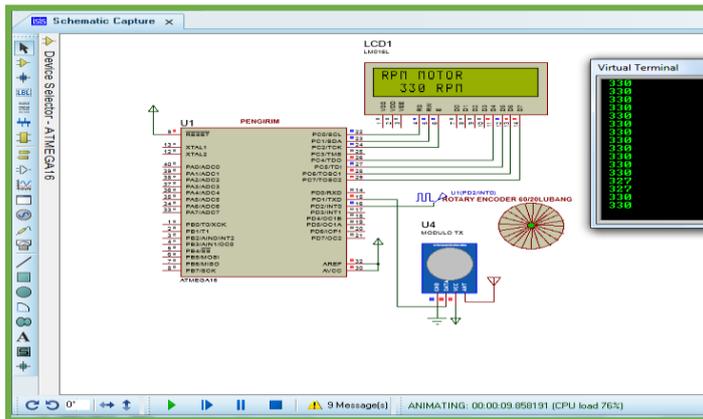
Pemodelan simulasi ini melibatkan software interface yaitu Virtual Serial Ports Emulator (VSPE) yang menghubungkan antara ports rangkaian penerima dengan *personal computer* (PC) sehingga dapat ditampilkan monitoring kecepatan putaran motor permenit (RPM) dengan bantuan bahasa pemograman pada Visual Basic. Hasil akhir lainnya yaitu telah di desain dan di buat prototipe monitoring kecepatan motor AC menggunakan sistem pemancar serial TWS-434 dan RWS-434.

B. Skematik Rangkaian Pemancar dan Hasil Tampilan Simulasi

Rangkaian *transmitter* dalam penelitian ini digunakan untuk memancarkan data serial kecepatan putaran motor. Data kecepatan motor diperoleh berdasarkan jumlah lubang pada piring yang melintasi *infra-red* dalam waktu per menit atau disebut juga *revolutions per minute* (RPM). Rangkaian lengkap *transmitter* kecepatan motor seperti pada gambar 5.1.



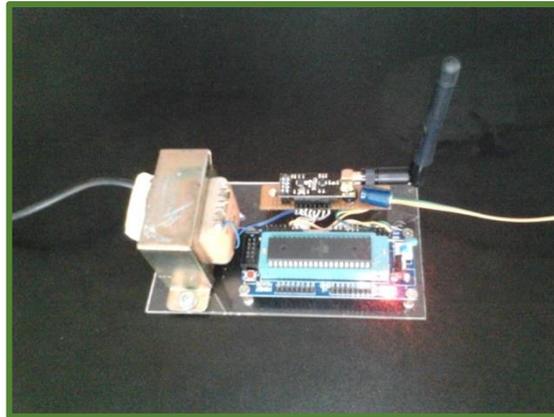
Gambar 4.20. Rangkaian untuk *Transmitter* (Pemancar)



Gambar 4.21. Rangkaian hasil simulasi untuk Transmitter (Pengirim/Pemancar)

Rangkaian Pengirim/Pemancar yang telah disimulasikan dengan proteus8 profesional sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.22. Nampak pada LCD1 RPM Motor Pengirim menunjukkan sebesar 330 RPM yang dikiremkan ke rangkaian penerima (*Receiver*).

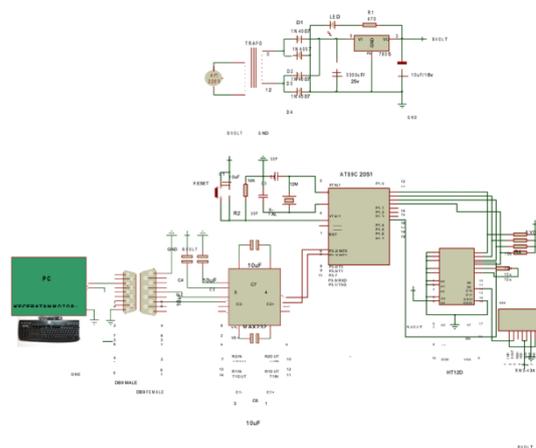
Bentuk jadi prototipe dari rangkaian hasil simulasi untuk Transmitter (Pengirim/Pemancar) dapat dilihat pada gambar 4.23. di bawah ini.



Gambar 4.22. Prototipe Transmitter

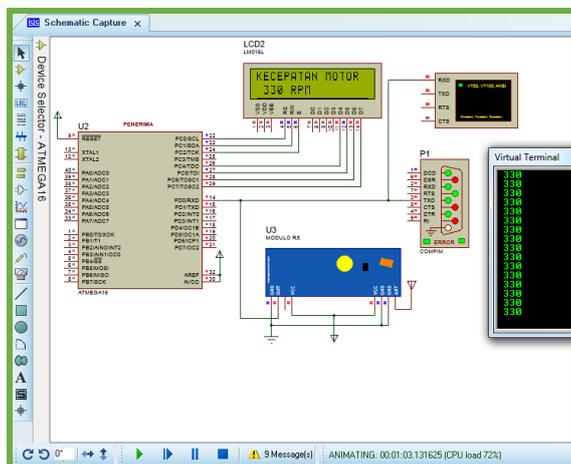
C. Skematik Rangkaian Penerima (*Receiver*) dan Hasil Simulasi

Rangkaian penerima dalam penulisan hasil dari penelitian ini digunakan untuk menerima kembali data serial kecepatan putaran motor. Rangkaian lengkap penerima kecepatan motor seperti pada gambar 4.24



Gambar 4.23 Rangkaian untuk Receiver (Penerima)

Rangkaian penerima (*Receiver*) telah disimulasikan dengan proteus8 profesional menggunakan ATMEGA16 pengganti AT89C2051. AT89C2051 digantikan dengan ATMEGA16 dikarenakan lebih lengkap fasilitas yang disediakan oleh ATMEGA16 dengan fungsi dan maksud yang sama dari tujuan utama penelitian ini. Hasil simulasinya dapat dilihat pada gambar 4.25.

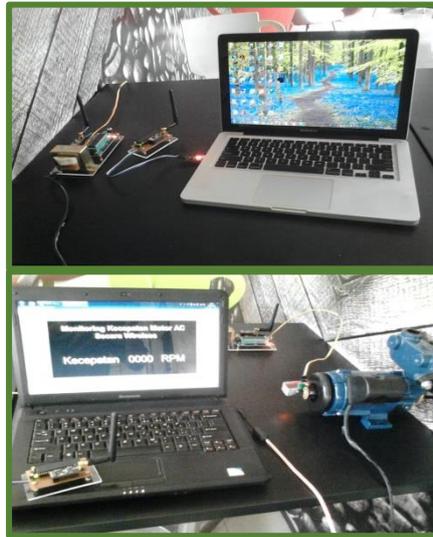


Gambar 4.24. Rangkaian untuk Receiver (Penerima)

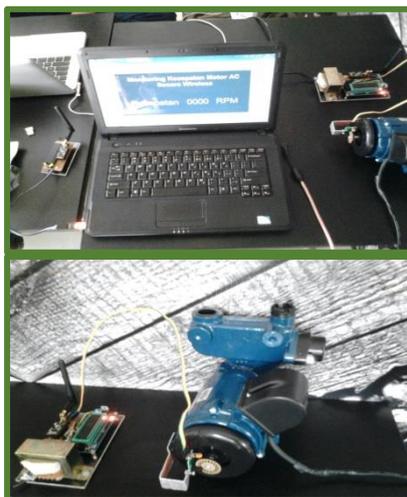
LCD2 menunjukkan kecepatan motor 330 RPM hasil penerimaan pada rangkaian pemancar yang menunjukkan bahwa berhasilnya diterima sinyal dengan besaran yang sama dan stabil dalam penerimaan sesuai dengan yang dipancarkan. Hal ini akan menstabilkan putaran motor AC yang akan kita gunakan pada prototipe yang nantinya akan di lakukan penelitian ini.

Bentuk akhir prototipe *receiver* (Penerima) dapat dilihat pada gambar 4.26. di bawah ini.

Bentuk jadi prototipe atau alat monitoring kecepatan motor menggunakan pemancar radio dapat dilihat pada gambar 4.28 dan gambar 4.29 di bawah ini dengan jenis motor yang digunakan adalah motor AC pompa air.



Gambar 4.27. Alat Transmitter dan Receiver Terintegrasi Pada Labtop dan Motor AC



Gambar 4.28. Alat Monitoring Kecepatan Motor AC Menggunakan Wireless

E. Listing Program

Adapun script program terdiri dari tiga bagian, yaitu script program bahasa C untuk pemancar, program bahasa C untuk penerima, dan program Visual Basic untuk interface. Ketiga script program tersebut disajikan secara berturut-turut berikut ini.

1. Program Bahasa C Untuk Pemancar

```
#include<at89x051.h>
#include<string.h>
#include<math.h>
unsigned char sec,sec80,angka,angkaku;
unsigned int
bt,rpm,rpm1,rpm1a,rpm2,rpm2a,rpm3,rpm3a,rpm4,tampil;
void cek_data();
void msdelay(unsigned int);
void extrint (void) interrupt 0 // external Interrupt to detect
the heart pulse{bt++;//msdelay(1000); //bisa dihilangkan jika
tidak dapat membaca kecepatan motor yg terlalu cepat}
void timer0 (void) interrupt 1 using 1// Timer 0 for one
second time{
TH0 = 0xdc;//The value is taken for Ssc/80 at crystal
11.0592MHz
sec80++;// It is incremented every Ssc/80 at crystal
11.0592MHz
if(sec80>=80) // 1 sec => sec80 = 80{sec++;sec80=0;}
void main(){
EA = 1;
TMOD = 0x21;
IT0 = 1;
EX0 = 1;
ET0 = 1;
TR0 = 1;
bt=0;
tampil=0;
///
while(1){if(sec==1){//bt = penghitung jumlah konter piring
lobang
```

```

rpm = (bt * 60) * 0.1; //0.1 = 1/10 = 10 (sepuluh) lobang pada
piring sensor, 60 menyatakan 60 detik, karena sekali proses
perhitungan rpm setiap 1 detik
sec=0;//reset timer
bt=0;
tampil++;
if(tampil==5)//pengiriman data ke komputer setiap 10 detik{
//rpm = 1285;//contoh data
rpm1 = rpm * 0.001;
P1 = 11; // kirim kode angka pertama (11 desimal)
//makin besar nilai delay makin lama waktu tundanya
msdelay(100000); //waktu tunda bisa di sesuaikan dengan
penerima tws jika pada penerima tidak klop data dengan data
yg di kirim
P1 = rpm1;//kirim angka pertama (ribuan)
msdelay(100000);
rpm2 = rpm * 0.01;
rpm1a = rpm1 * 10;
rpm2 = rpm2 - rpm1a;
P1 = 12; //kirim kode angka kedua (12 desimal)
msdelay(100000);
P1 = rpm2;//kirim angka kedua (ratusan)
msdelay(100000);
rpm3 = rpm * 0.1;
rpm1a = rpm1 * 100;
rpm2a = rpm2 * 10;
rpm2a = rpm2a + rpm1a;
rpm3 = rpm3 - rpm2a;
P1 = 13; //kirim kode angka ketiga (13 desimal)
msdelay(100000);
P1 = rpm3;//kirim angka ke tiga (puluhan)
msdelay(100000);
rpm4 = rpm;
rpm1a = rpm1 * 1000;
rpm2a = rpm2 * 100;
rpm3a = rpm3 * 10;
rpm3a = rpm3a+rpm2a+rpm1a;
rpm4 = rpm4 - rpm3a;
P1 = 14; //kirim kode angka ke empat (14 desimal)
msdelay(100000);

```



```

rpm = (bt * 60) * 0.1; //0.1 = 1/10 = 10 (sepuluh) lobang pada
piring sensor, 60 menyatakan 60 detik, karena sekali proses
perhitungan rpm setiap 1 detik
sec=0;//reset timer
bt=0;
tampil++;
if(tampil==5)//pengiriman data ke komputer setiap 10 detik{
//rpm = 1285; //contoh data
rpm1 = rpm * 0.001;
P1 = 11; //kirim kode angka pertama (11 desimal)
//makin besar nilai delay makin lama waktu tundanya
msdelay(100000); //waktu tunda bisa di sesuaikan dengan
penerima tws jika pada penerima tidak klop data dengan data
yg di kirim
P1 = rpm1;//kirim angka pertama (ribuan)
msdelay(100000);
rpm2 = rpm * 0.01;
rpm1a = rpm1 * 10;
rpm2 = rpm2 - rpm1a;
P1 = 12; //kirim kode angka kedua (12 desimal)
msdelay(100000);
P1 = rpm2;//kirim angka kedua (ratusan)
msdelay(100000);
rpm3 = rpm * 0.1;
rpm1a = rpm1 * 100;
rpm2a = rpm2 * 10;
rpm2a = rpm2a + rpm1a;
rpm3 = rpm3 - rpm2a;
P1 = 13; //kirim kode angka ketiga (13 desimal)
msdelay(100000);
P1 = rpm3;//kirim angka ke tiga (puluhan)
msdelay(100000);
rpm4 = rpm;
rpm1a = rpm1 * 1000;
rpm2a = rpm2 * 100;
rpm3a = rpm3 * 10;
rpm3a = rpm3a+rpm2a+rpm1a;
rpm4 = rpm4 - rpm3a;
P1 = 14; //kirim kode angka ke empat (14 desimal)
msdelay(100000);

```

```

P1 = rpm4;//kirim angka keempat(satuan)
msdelay(100000);
P1 = 15; //tidak ada data rpm yg di kirim
tampil=0;//reset konter pengiriman data
sec=0;//reset timer
bt=0;//reset penghitung}
void msdelay(unsigned int i){//unsigned int i;while(i --);}

```

3. Program Visual Basic 6,0

```

Object = "{648A5603-2C6E-101B-82B6-000000000014}#1.1#0";
"MSCOMM32.OCX"
Begin VB.Form Form1
Caption      = "Kecepatan Motor"
ClientHeight = 2985
ClientLeft  = 60
ClientTop   = 450
ClientWidth = 7725
Icon        = "Form1.frx":0000
LinkTopic   = "Form1"
ScaleHeight = 2985
ScaleWidth  = 7725
StartupPosition = 2 'CenterScreen
Begin VB.TextBox Text3
Height      = 375
Left        = 5760
TabIndex    = 4
Top         = 4200
Width       = 1575
End
Begin VB.Timer Timer1
Left        = 1440
Top         = 3240
End
Begin VB.TextBox Text2
Height      = 375
Left        = 2640
TabIndex    = 1
Top         = 4320
Width       = 1215
End
Begin VB.TextBox Text1
Height      = 375
Left        = 2520

```

```

TabIndex      = 0
Text          = "1234"
Top           = 3600
Width        = 1575
End
Begin MSCommLib.MSComm MSComm1
Left          = 600
Top           = 4440
_ExtentX     = 1005
_ExtentY     = 1005
_Version     = 393216
DTREnable    = -1 "True"
End
Begin VB.Label Label3
Alignment     = 2 'Center
Caption       = "Low Speed"
BeginProperty Font
Name          = "MS Sans Serif"
Size         = 18
Charset      = 0
Weight       = 400
Underline    = 0 'False
Italic       = 0 'False
Strikethrough = 0 'False
EndProperty
ForeColor    = &H000000FF&
Height       = 495
Left         = 360
TabIndex     = 5
Top          = 2400
Width        = 6975
End
Begin VB.Label Label2
Caption       = "rpm"
BeginProperty Font
Name          = "Tahoma"
Size         = 72
Charset      = 0
Weight       = 700
Underline    = 0 'False
Italic       = 0 'False
Strikethrough = 0 'False
EndProperty
ForeColor    = &H00FF0000&

```

```

Height          = 1695
Left            = 4320
TabIndex       = 3
Top            = 480
Width          = 3135
End
Begin VB.Label Label1
Alignment      = 2 'Center
Caption       = "0000"
Begin Property Font
Name          = "Tahoma"
Size         = 72
Charset      = 0
Weight      = 700
Underline   = 0 'False
Italic      = 0 'False
Strikethrough = 0 'False
EndProperty
ForeColor     = &H00FF0000&
Height       = 1695
Left        = 360
TabIndex    = 2
Top        = 480
Width      = 3735
End
Attribute VB_Name = "Form1"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
Private Sub Form_Load()
MSComm1.Rthreshold = 1
MSComm1.RTSEnable = True
MSComm1.Settings = "2400,n,8,1"
MSComm1.PortOpen = True
End Sub
Private Sub MSComm1_OnComm()
Text2.Text = MSComm1.Input
If Text2.Text = Chr(13) Then
Text1.Text = Text3.Text
Label1.Caption = Text1.Text
Text3.Text = ""
Else
Text3.Text = Text3.Text + Text2.Text

```

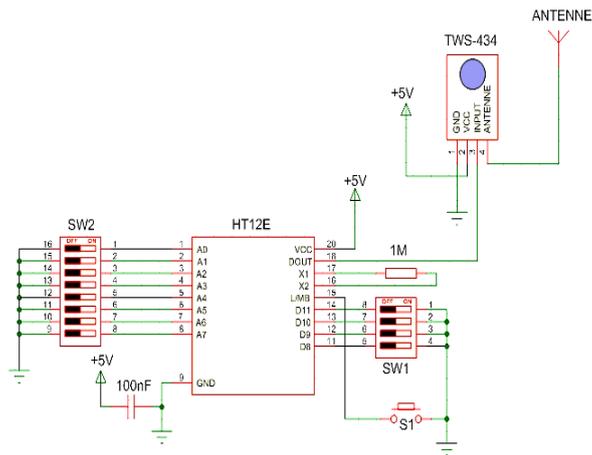
```

End If
If Text1.Text > 5000 Then
Label3.Caption = "Hight Speed"
ElseIf Text1.Text < 500 Then
Label3.Caption = "Low Speed"
Else
Label3.Caption = "Normal Speed"
End If
End Sub
Private Sub Timer1_Timer()
If Text2.Text = "" Then
Else
Text1.Text = Text2.Text
Text2.Text = ""
'If Text1.Text >= 6000 Then
'Label1.ForeColor = &HFF&
'Label2.ForeColor = &HFF&
'Else
Label1.ForeColor = &HFF0000
Label2.ForeColor = &HFF0000
'End If
Label1.Caption = Text1.Text
Text2.Text = ""
End If
End Sub

```

F. Rangkaian Penguji TWS

Rangkaian yang tampak pada gambar 4.30 dibawah ini adalah penguji TWS yang dirangkai dengan mikrosft visio sebagai langkah hasil pemodelan yang telah dirancang yang nantinya akan di uji menggunakan rangkaian ini.



Gambar 4.29. Rangkaian Penguji TWS

G. Pembahasan

Modeling dan disimulasi menggunakan software proteus8 professional rangkaian *transmitter* dan *reciever* dengan *wireless* menggunakan ATMEGA16 pengganti yang lebih unggul dan lengkap dari AT89C2051. Pemodelan simulasi ini melibatkan software interface yaitu *virtual serial ports emulator* yang menghubungkan antara ports rangkaian penerima dengan *personal computer* sehingga dapat ditampilkan monitoring kecepatan putaran motor permenit dengan bantuan bahasa pemograman pada visual basic. Prototipe monitoring kecepatan motor AC menggunakan sistem pemancar serial TWS-434 dan RWS-434 telah sukses dirakit dan diimplementasikan pada pompa air.

Rangkaian *transmitter* dalam penelitian ini digunakan untuk memancarkan data serial kecepatan putaran motor. Data kecepatan motor diperoleh berdasarkan jumlah lubang pada piring yang melintasi *infra-red* dalam waktu per menit atau disebut juga *revolutions per minute*. Pada LCD-1 RPM motor pengirim menunjukkan sebesar 330 RPM yang dikiremkan ke rangkaian *receiver*.

Rangkaian penerima dalam sistem ini digunakan untuk menerima kembali data serial kecepatan putaran motor. Rangkaian receiver telah disimulasikan dengan proteus8 profesional menggunakan ATMEGA16 pengganti AT89C2051. AT89C2051 digantikan dengan ATMEGA16 dikarenakan lebih lengkap fasilitas yang disediakan oleh ATMEGA16 dengan fungsi dan maksud yang sama dari tujuan utama penelitian ini.

LCD-2 menunjukkan kecepatan motor 330 RPM hasil penerimaan pada rangkaian pemancar yang menunjukkan bahwa berhasilnya diterima sinyal dengan besaran yang sama dan stabil dalam penerimaan sesuai dengan yang dipancarkan. Hal ini akan menstabilkan putaran motor AC yang akan kita gunakan pada prototipe yang nantinya akan dilakukan penelitian ini.

Hasil simulasi keseluruhan sebagai wujud dari kemampuan kerja bersama antara pemancar dan penerima sinyal sehingga dapat dimonitoring dari jarak jauh sebagai petunjuk untuk dapat menstabilkan keinginan berapa besarnya putaran motor per menit yang diinginkan dalam motor AC tersebut.

Adapun script program yang terdiri dari tiga bagian, yaitu script program bahasa C untuk pemancar, program bahasa C untuk penerima, dan program Visual Basic untuk interface. Ketiga script program tersebut telah di *install* ke dalam peranti mikrokontroler.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Perancangan dan simulasi model prototipe monitoring kecepatan motor AC secara *wireless* telah sukses dilakukan dengan menerapkan pompa air sebagai salah satu contoh motor AC yang digunakan dan telah diterapkan. Berbarengan dengan kerja perancangan dan implementasi pada *software* tersebut, peneliti juga sudah menyusun script program untuk pemancar dan penerima sinyal dengan menggunakan bahasa C beserta *script* program untuk *interface* sistem penerima dengan komputer yang menggunakan *visual basic*.

Perancangan keseluruhan rangkaian yang terintegrasi sudah mencapai kepada tahap yang dapat disimulasikan pada *software Proteus* dan sudah diterapkan pada motor AC khususnya pompa air. Kemampuan *wireless* dalam memancarkan gelombang informasi tuk monitoring putaran motor ini dapat menjangkau jarak satu kilometer tanpa adanya penghalang antara pemancar dan penerima sinyal. Ketepatan ketelitian pengukuran monitoring RPM motor AC bisa ditampilkan dalam empat digit dalam tampilan layar Laptop. Model prototipe tersebut saat ini sudah diimplementasikan dengan jangkauan jarak monitoring maksimal satu kilometer tanpa dinding pembatas.

Sistem monitoring bekerja dengan baik dan cepat karena menggunakan perangkat dengan spesifikasi yang tinggi dan juga didukung dengan peralatan yang terbaru. Model prototipe ini tidak memerlukan biaya yang besar dan lebih menghemat biaya pengawasan perangkat kerja pada industri dan juga pada unit unit usaha rumah tangga. Sistem monitoring ini belum menerapkan penggunaan energi solar dan diperlukan pengembangan penelitian lanjutan untuk penerapannya

menggunakan energi terbarukan. Model prototipe ini belum dicoba implementasikan pada jarak maksimal satu kilometer dengan tambahan dinding pembatas atau dinding penghalang gelombang sinyal *transmitter*

DAFTAR PUSTAKA

- Alghoffary, Rievqi, Purwanto, dan Bambang Siswoyo, "*Sistem Pengaturan Kecepatan Motor DC pada Alat Ekstraktor Madu Menggunakan Kontroler PID*," Januari 2014.
- Atmel Data Sheet, *WWW. Atmel.CO*
- Atmel Microcontroller Data Book, 2000: 2-5
- Budioko, Totok, 2005, Belajar dengan Mudah dan Cepat Pemrograman Bahasa C dengan SDCC Pada Mikrokontroler AT 89X051/AT 89C51/52: Teori, Simulasi dan Aplikasi, Penerbit Gava Media.
- DC dengan Pengendali Fuzzy-PID Menggunakan Realtime Windows Target Matlab 6.5," *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 9, No. 2, 2008: 165 – 176.
- Handono, Khairul, Alvano Yulian, Nur Hasan, dan Sapta T, "Rancang Bangun Sistem Kendali Conveyor pada Prototype Monitor Peti Kemas dengan Teknik Serapan Sinar Gama," *Prosiding Seminar Penelitian dan Pengelolaan Perangkat Nuklir*, Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan, Yogyakarta, 27 Juli 2011.
- M. Morris, Mano, 1984, *Digital Design*, Prentice- Hall
- Malik, Moh Ibnu dan Anistardi, 1997, *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Malik, Moh, Ibnu. Anistardi. 1995. *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Malvino, Albert Paul, 1986, *Prinsip-Prinsip Elektronika*, Jilid II, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Mano, M. Morris dan Michael D. Ciletti, 2013, *Digital Design*, 5th edition, Prentice-Hall. Malvino, Albert Paul, 1994, *Prinsip-Prinsip Elektronik*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta
- R.G. Seippel, 1989, *Opto- Electronics for Technology & Engineering*, Prentice Hall.

- Salu, Denny S. Tandi, Fielman Lisi, Ir. HansTumaliang, dan Lily S. Patras, "Sistem Pengaturan Kecepatan Motor AC Satu Fasa Dengan Menggunakan Thyristor," *e- journal Teknik Elektro dan Komputer* (2013).
- Seippel, R.G., 1989, *Opto-Electronics for Technology & Engineering*, Prentice Hall. Supriyono, Heru dan Rochmad Roosyidi, "Implementasi Pengendalian Kecepatan Motor
- Winoto, Ardi, 2008, *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Penerbit Informatika, Bandung.
- Yulian, Alvano, Khairul Handono, dan Dian Fitri Atmoko, 2013, "Pengujian Awal Sistem Kendali Konveyor dan Data Akuisisi pada Portal Monitor dengan Teknik Serapan Sinar Gamma," *Prosiding Pertemuan Ilmiah Perekayasa Perangkat Nuklir*, PRPN-BATAN, 14 November 2013.
- Zuhal, 1990, *Dasar Teknik Listrik Dan Elektronika Daya*, Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Zuhal, 1990, *Dasar Teknik Listrik dan Elektronika Daya*, Penerbit Gramedia, Jakarta.

Pustaka dari Situs Internet:

- <http://chandrapadma.wordpress.com/2011/04/18-bahasa-pemrograman-visual-basic>
- <http://eviandrianimosy.blogspot.com/2010/04/teknik-modulasi-digital.html>
- [http://microcontroller51.blogspot.com/2010/12/max-232-serial communication](http://microcontroller51.blogspot.com/2010/12/max-232-serial-communication)
- <http://oap.sourceforge.net/datasheets/rf.pdf>
- <http://www.instrumentasi.com/sensor-dan-transduser.htm>
- <http://www.ipic.co.jp/Pdffiles/ht12e.pdf>
- <http://www.mytutorialcafe.com/mikrokontroler%20bab10%20serial.htm>

[http://www.scribd.com/doc/17060403/teori-dasar mikrokontroler](http://www.scribd.com/doc/17060403/teori-dasar-mikrokontroler) <http://www.atmel.com>
<http://chandrapadma.wordpress.com/2011/04/18bahasa-pemrograman-visual-basic/>
[http://www.Instrumentasi/ *Sensor Dan Transduser.com.htm/*](http://www.Instrumentasi/SensorDanTransduser.com.htm/)
<http://www.mytutorialcafe.com/mikrokontroller%20bab10%20serial.htm>
[http://microcontroller51.blogspot.com/2010/12/max-232-serial communication](http://microcontroller51.blogspot.com/2010/12/max-232-serial-communication)
<http://oap.sourceforge.net/datasheets/rf.pdf>
<http://www.scribd.com/doc/17060403/teori-dasar-mikrokontroler>
[http://s298.photobucket.com/albums/mm260/ProgressiveScientific/Physics/? Action=view ¤t=A0275 Fleming Left HandRuleappSenior-jpg&mediafilter=images](http://s298.photobucket.com/albums/mm260/ProgressiveScientific/Physics/?Action=view¤t=A0275FlemingLeftHandRuleappSenior-jpg&mediafilter=images)
[http://eviandrianimosy.blogspot.com/2010/04/teknik modulasi-digital.html](http://eviandrianimosy.blogspot.com/2010/04/teknik-modulasi-digital.html)
<http://www.ipic.co.jp/Pdffiles/ht12e.pdf>

SIMULASI PROTOTIPE

MONITORING KECEPATAN MOTOR AC



Saifuddin, S.Si., M.Sc., lahir di Kota Lhokseumawe pada 15 Agustus 1975 dari pasangan Bapak M. Jalil Bin Ali (Alm) dan Ibu Rosni Binti A. Gani (Alm). Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam, telah memiliki seorang istri yaitu Yeni Sari, S.E. dan 3 orang anak. Kini penulis beralamat di Jln. Lilawangsa No. 6 Keude Aceh Kota Lhokseumawe. Saifuddin meraih gelar Sarjana Sains di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pegetahuan Alam bidang Fisika pada Universitas Syiah Kuala tahun 2000. Lulus Master of Science bidang Mikroelektronik di Fakulti Kejuruteraan di University Kebangsaan Malaysia tahun 2008. Saat ini adalah dosen tetap pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Malikussaleh. Mengampu mata kuliah Elektronika Industri, Mikroprosesor, Aplikasi Mikrokontroler, dan Fisika Teknik. Pada tahun 2005 penulis ditugaskan sebagai PNS sebagai tenaga pengajar pada Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Penulis pernah aktif dalam berbagai penelitian dan memperoleh hibah penelitian dalam berbagai skema, seperti: Hibah Bersaing (2013 - 2016), Hibah Penelitian Strategis Nasional (2017 sampai 2018). Penulis juga aktif dalam berbagai program pengabdian kepada masyarakat sejak tahun 2008 sebagai sekretaris pelaksana kegiatan KKN PPM di LPPM UNIMAL. Selain itu penulis juga kerap memberikan tenaga dan buah pikirannya kepada pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan maupun sebagai tenaga ahli, tim penilai serta kepanitiaan lainnya. Penulis yang gemar olah raga tenis meja dan nonton film ini memiliki minat penelitian dalam bidang energi terbarukan, kecerdasan buatan, kewirausahaan, aplikasi mikrokontroler, CSR dan Usaha Kecil Menengah (UKM). Hasil penelitian beliau telah banyak dipresentasikan melalui conference di dalam dan luar negeri serta dipublikasikan di beberapa jurnal internasional.



SEFA BUMI PERSADA
Jl. Malikussaleh No. 3 Bayu - Aceh Utara
email: sefabumipersada@gmail.com
Telp. 085260363550

ISBN 978-623-7648-56-7



9 786237 648567