

RANCANG BANGUN SIMULASI SISTEM LAJU CACAH RADIASI MULTI KANAL BERBASIS PERSONAL KOMPUTER DENGAN VISUAL BASIC 6.0

JOKO SUNARDI, SUKARMAN, ARDI MUKHLISANSYAH

*Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir
Jalan Babarsari Kotak Pos 6101/YKBB
Yogyakarta Indonesia, 55281*

Abstrak

Telah dibuat satu simulasi sistem laju cacah multi kanal berbasis personal komputer dengan visual basic 6.0 untuk mengolah serta menampilkan data cacah dan konversi paparan dalam satuan mili roengent ataupun mili sievert. Sistem ini dirancang dengan menggabungkan antara mikrokontroler sebagai pencacah dan personal komputer dengan visual basic 6.0 sebagai penampil dalam bentuk digital untuk memudahkan dalam membaca. Pencacah dalam sistem ini telah diuji coba serta dibandingkan dengan frequency counter digital merk LDC-831 milik laboratorium elektronika Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN. Sistem yang dibuat memiliki penyimpangan rata-rata sebesar 0,27% serta memiliki koefisien korelasi $r = 0,9994$, dapat diartikan sistem ini layak untuk digunakan.

Kata kunci : Rancang Bangun, simulasi, Visual Basic 6.0.

Abstract

It has created a simulation system of multi-channel count rate-based personal computer with Visual Basic 6.0 to process and display data conversion count and exposure in units or milli milli sievert roengent. This system is designed to combine the microcontroller as a counter and personal computer with visual basic 6.0 as a viewer in digital form for easy reading. The counter in this system has been tested and compared with a digital frequency counter LDC-831 brand of electronics laboratory Colleges BATAN Nuclear Technology. The system has created an average deviation of 0.27% and a correlation coefficient $r = 0.9994$, can be interpreted this system feasible for use.

Keywords: design build, simulation, Visual Basic 6.0.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada saat ini sangat pesat. berbagai macam karya teknologi diciptakan untuk memberikan kemudahan bagi manusia dalam melakukan aktifitasnya sehari-hari. Tidak ketinggalan kemajuan teknologi di bidang informasi. Sekarang ini pencarian informasi yang efektif sangat di butuhkan agar tidak terjadi kesalahan dalam pemahaman. Khususnya di bidang proteksi radiasi, untuk memperoleh informasi data laju cacah ataupun paparan radiasi yang diterima oleh pekerja

khususnya yang berhubungan dengan zat radioaktif. Pada umumnya sistem informasi yang pernah ada masih menggunakan teknologi analog yaitu menggunakan meter sebagai penampilnya.

Berdasarkan alasan tersebut diatas, maka penulis mencoba untuk merancang bangun simulasi sistem informasi laju cacah radiasi dengan tampilan lain yang bisa memberikan informasi tentang laju cacah serta paparan radiasi yang terjadi di ruangan atau tempat-tempat kerja yang berpotensi terhadap bahaya radiasi. Untuk itu perlu dibuat suatu "Rancang

Bangun Simulasi Sistem Laju Cacah Radiasi Multi Kanal Berbasis Personal Komputer Dengan Visual Basic 6.0", dengan harapan dapat memberikan informasi yang lebih menarik mengenai besarnya laju paparan radiasi dalam ruangan kerja.

LANDASAN TEORI

Konversi Radiasi

Pengukuran tingkat radiasi merupakan hal yang sangat penting dalam proteksi radiasi, karena tanpa mengetahui besarnya tingkat radiasi di suatu lingkungan kerja, seorang pekerja radiasi tidak dapat mengetahui tingkat radiasi yang mengenainya dan berakibat membahayakan diri dan lingkungan.

Bila suatu radiasi melewati suatu zat, secara langsung atau tidak langsung mengeksitasi atau mengionisasi molekul atau atom pembentuk zat tersebut, mengakibatkan perpindahan energi zat tersebut. Intensitas yang diakibatkan tidak proporsional terhadap perpindahan energi tersebut. Energi yang diterima materi dalam satuan massa dari radiasi disebut dengan dosis serap. Dosis serap yang digunakan untuk mengukur besarnya radiasi pada estimasi efek radiasi.

Roentgen

Sebelum sistem SI digunakan, satuan paparan sinar-X disebut roentgen dan diberi simbol R. Roentgen didefinisikan sebagai jumlah radiasi yang dihasilkan ion-ion yang membawa satu *statcoulomb* muatan dari tanda apapun per cm^3 di udara bersuhu 0°C dan bertekanan 760 mmHg. (Cember, Herman, 1983 : 174).

Penyinaran 1 R dapat disamakan dengan penyerapan 87.7 erg per gram udara atau dengan dosis udara sebesar 0.877 rad. Jika penyinaran diukur dari roentgen, maka kekuatan medan sinar gamma atau sinar-X diukur dalam satuan roentgen per minute atau *miliroentgen per hour*.

Penentuan Daerah Radiasi

Salah satu faktor proteksi radiasi untuk membatasi penerimaan dosis radiasi adalah jarak. Oleh karena itu dalam setiap kegiatan yang menggunakan sumber radiasi harus memperhatikan jarak antara sumber dan orang

yang berada di sekeliling lokasi kerja, baik sebagai pekerja radiasi, pekerja non radiasi maupun masyarakat umum. (Anonim, 2008). Usaha untuk pembatasan penyinaran antara lain dapat dilakukan dengan cara mengklasifikasikan pekerja radiasi dan membagi daerah kerja berdasarkan tingkat radiasi dan kontaminasi. Pekerja radiasi dibedakan atas dua kategori, yaitu :

1. Kategori A, pekerja radiasi yang memungkinkan menerima dosis radiasi ≥ 1500 mrem/ tahun ($\geq 0,75$ mrem/jam).
2. Kategori B, pekerja radiasi yang memungkinkan menerima dosis radiasi < 1500 mrem/ tahun ($< 0,75$ mrem/jam).

MS-Visual Basic 6.0

MS-Visual Basic 6.0 adalah bahasa pemrograman yang bekerja dalam lingkup MS-Windows. MS-Visual Basic 6.0 memanfaatkan kemampuan MS-Windows secara optimal. Kemampuannya dapat dipakai untuk merancang program aplikasi lainnya berbasis MS-Windows. (Agus, 2003:1).

Mikrokontroler

Mikrokontroler bila diartikan secara harfiah, berarti pengendali yang berukuran mikro. Dalam penggunaannya mikrokontroler biasanya ditanamkan pada alat yang akan dikontrol. Sekilas mikrokontroler sama dengan mikroprosesor dalam sebuah komputer. Tetapi mikrokontroler mempunyai banyak komponen terintegrasi didalamnya seperti *timer/counter* sedangkan dalam mikroprosesor komponen tersebut tidak terintegrasi. (Nafi, Fuad, 2007 : 10).

Mikrokontroler merupakan suatu chip mikroprosesor dengan dilengkapi sebuah CPU, Memori (RAM dan ROM) serta Input - Output. (Eko Putra, Agfianto 2003), mengemukakan bahwa mikrokontroler merupakan suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan pasar (*market need*). Dengan kata lain Mikrokontroler dapat disebut sebagai suatu mikrokomputer yang dapat bekerja hanya menggunakan satu chip serta dibantu dengan sedikit komponen luar, sehingga sering juga disebut *Single Chip Microcomputer* (SCM).

Port Paralel

Port paralel atau port printer sebenarnya terdiri dari tiga bagian yang masing-masing diberi nama sesuai dengan tugasnya dalam melaksanakan pencetakan pada printer. Tiga bagian tersebut adalah *Data Port (DP)*, *Printer Control (PC)*, dan *Printer Status (PS)*. DP digunakan untuk mengirim data yang harus dicetak oleh printer, PC digunakan untuk mengirimkan kode-kode kontrol dari komputer ke printer, misalnya kode kontrol untuk menggulung kertas, dan PS digunakan untuk mengirimkan kode-kode status printer ke komputer, misalnya untuk menginformasikan bahwa kertas telah habis. (Prasetya, Ratna 2004 : 49).

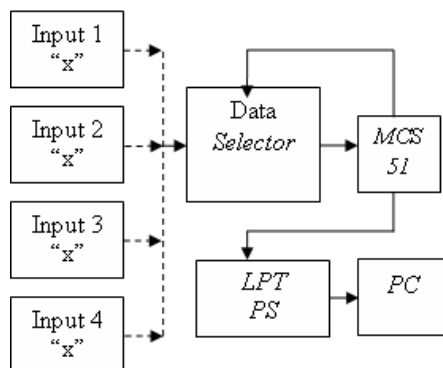
Untuk dapat menggunakan port paralel, harus diketahui alamatnya terlebih dahulu. *Base address* LPT1 adalah 888 (378h) dan LPT2 adalah 632 (278h). Alamat tersebut adalah alamat yang umumnya digunakan, tergantung dari jenis komputer. Tepatnya dapat dilihat pada peta memori 0000.0408h untuk *base address* LPT1 dan memori 0000.040Ah untuk *base address* LPT2.

METODOLOGI PENELITIAN

Tata laksana penelitian

Pada pembuatan “Simulasi Sistem Laju Cacah Radiasi Multi Kanal Berbasis Personal Komputer Dengan *Visual Basic 6.0*” ini secara umum dibagi menjadi dua bagian pokok, yaitu pembuatan perangkat lunak (*software*) pada komputer dengan menggunakan *Visual Basic 6.0* dan perangkat keras (*hardware*) untuk antarmuka dengan komputer.

a. Perancangan perangkat keras



Gambar 1. Blok diagram sistem

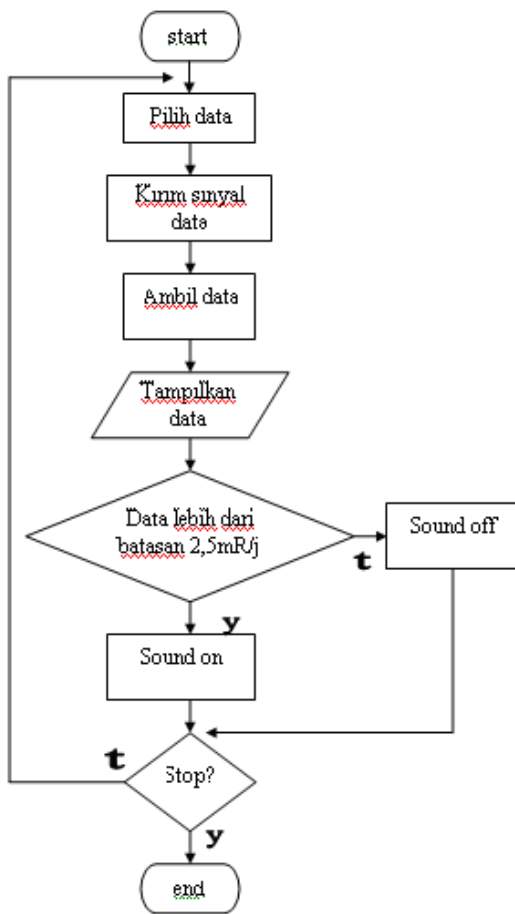
Pada Gambar 1 terlihat bahwa masing-masing blok mempunyai fungsi yang berbeda-beda, tetapi saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya.

Fungsi tiap komponen dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut :

1. *Input* yang dimaksud adalah keluaran dari *function generator* ataupun pembangkit pulsa yang nantinya pulsa tersebut akan dicacah.
2. *Data selector* berfungsi sebagai alat pemilih data masukan dikarenakan *input* / masukan data lebih dari satu.
3. *MCS 51* adalah jenis mikrokontroler yang fungsinya sebagai rangkaian pencacah / *counter*.
4. LPT Port berfungsi sebagai jalur *interface* antara perangkat keras dengan *PC*.
5. *PC* sebagai pengolah data hasil pencacahan serta pengkonversi data *counter* tersebut menjadi data laju paparan. Selain itu *PC* difungsikan untuk menampilkan data tersebut.

Perancangan perangkat lunak

Perangkat lunak merupakan suatu bagian yang ikut menunjang kinerja dari sebuah sistem yang dibangun, *software* penunjang yang digunakan penulis adalah *Visual Basic 6.0* dikarenakan *software* tersebut sangat mudah digunakan. Perangkat lunak tersebut dituangkan dalam serangkaian tulisan perintah yang sering disebut kode program yang akan dilaksanakan jika suatu objek dijalankan, kemudian perangkat lunak tersebut akan mengontrol dan menentukan jalannya suatu objek terutama didalam *Visual Basic 6.0*. Gambar 2 merupakan gambaran program yang dibuat.

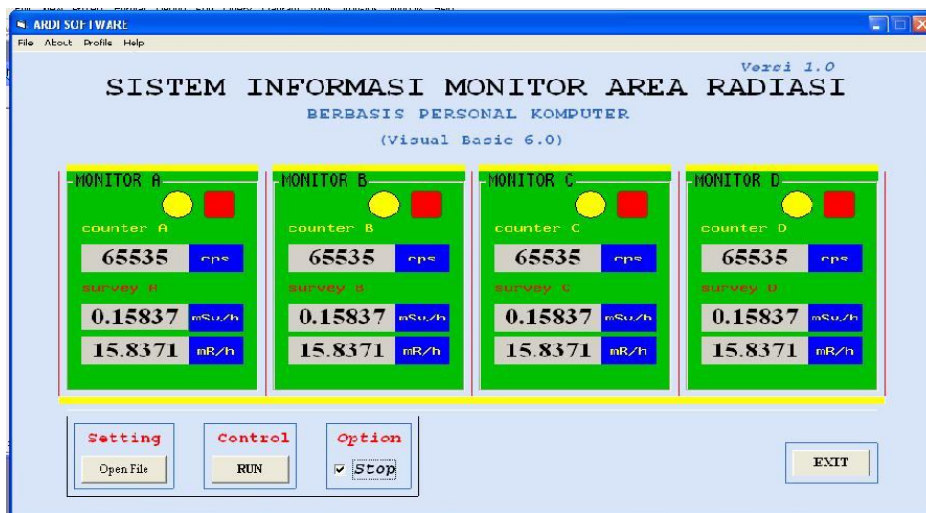


Gambar 2. Diagram alir perangkat lunak pengambilan data laju cacah

Penjelasan singkat tentang program yang dibuat pada gambar 2 sebagai berikut :

1. Start
2. Melakukan pemilihan data yang akan dibaca.
3. Mengirim sinyal untuk pengambilan data.
4. Pengambilan data
5. Setelah data selesai diambil kemudian data akan ditampilkan.
6. Jika data yang ditampilkan lebih besar atau sama dengan batasan 2,5 mR/h maka perangkat lunak akan memanggil *file* suara sebagai indikasi keadaan dan sebaliknya jika data kurang dari batasan maka *file* suara mati.
7. Program tidak akan berhenti atau terjadi pengulangan / *looping program* selama tidak dihentikan kinerja dari program tersebut.
8. End menandakan program telah berhenti.

Tampilan atau *visual* dari software dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan utama software

HASIL DAN PEMBAHASAN

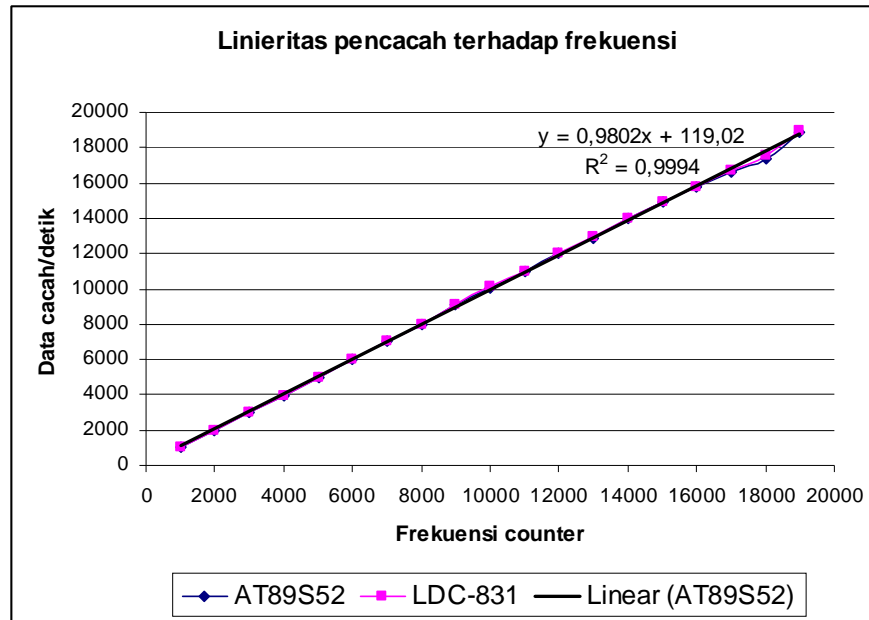
Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan atau unjuk kerja dari sistem dan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan perencanaan. Pengujian yang dilakukan mencakup :

1. Pengujian pencacah dengan *function generator*.
2. Pengujian kestabilan alat pencacahan.
3. Pengujian keseluruhan sistem.

Pengujian pencacah dengan function generator.

Analisa data yang dilakukan adalah uji linieritas. Pengujian dilakukan dengan

membandingkan terhadap alat standar yaitu dengan *LDC-831 FREQUENCY COUNTER* yang hasilnya seperti Gambar 4 dibawah.



Gambar 4. Linieritas pencacah terhadap perubahan frekuensi

$$\frac{\sum \text{Penyimpangan}}{n} = \frac{5.2\%}{19} = 0.27\%$$

Dari uji linieritas alat terhadap perubahan frekuensi, diperoleh nilai koefisien korelasi $r = 0.9994$, hal ini menunjukkan bahwa alat mempunyai linieritas baik terhadap perubahan frekuensi. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat telah dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan.

Pengujian kestabilan pencacahan

Pada pengujian kestabilan pencacahan ini dilakukan sebanyak dua macam diantaranya yaitu :

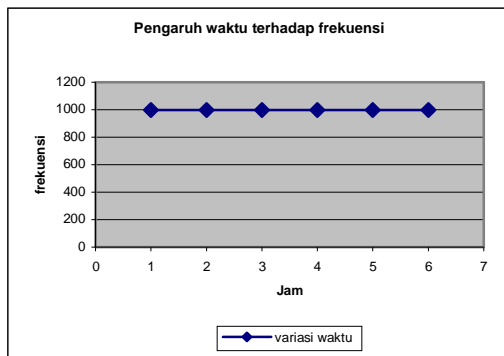
- a. Pengujian pencacahan dengan variasi panjang kabel *coaxial* RG-58.

Kabel yang digunakan pada pengujian tersebut divariasikan panjangnya diantaranya dengan panjang 1 meter, 2 meter, 3 meter, 52 meter, 53 meter dan 54 meter. Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali diambil sampel frekuensi masukan sebesar 1000 Hz pada setiap variasi kabelnya. Pada penggunaan kabel 54 meter terdapat penurunan amplitudo sebesar 0,2

volt. Batasan untuk nilai *logic* agar terbaca adalah 3,5 volt, dapat diartikan penurunan amplitudo tidak boleh lebih dari 1,5 volt. Jadi maksimum panjang kabel diperkirakan tidak boleh lebih dari 350 meter karena dari panjang kabel tersebut diperkirakan penurunan amplitudo sebesar 1,4 volt

- b. Pengujian pencacahan dengan variasi waktu.

Pada pengujian ini dilakukan dengan menghidupkan alat selama jangka waktu tertentu dalam hal ini waktu yang digunakan adalah enam jam artinya alat tersebut diaktifkan selama enam jam tanpa dihentikan. Setiap selang satu jam diambil data sebanyak 20 kali dan dengan frekuensi masukan yang sama. Dari pengujian pencacahan terhadap variasi panjang kabel dan variasi waktu dapat dikatakan stabil karena dari 20 kali pengambilan data kedua metode tersebut adalah sama dan digambarkan melalui Gambar 5.



Gambar 5. Grafik pengaruh waktu terhadap frekuensi

Pengujian keseluruhan sistem

Pengujian ini dilakukan dengan menggabungkan keseluruhan sistem yang terdiri dari *input*/masukan, antarmuka

pencacahan dan sistem penampil dengan tujuan untuk mengetahui data cacahan serta data laju paparan. Masukan / *input* sistem ini sebanyak empat buah yang dapat diberi masukan frekuensi secara bersamaan. Data frekuensi tersebut kemudian dicacah / *count* melalui rangkaian *interface counter* (*timer/counter* mikrokontroler) selama satu detik secara bergantian. Selanjutnya data hasil cacahan dikirimkan ke personal komputer untuk ditampilkan. Agar data hasil pencacahan dapat ditampilkan disimulasi sistem informasi laju cacah radiasi multi kanal diperlukan perangkat lunak penampil serta pengkonversi data pencacahan., konversi laju paparan (mR/h) diperoleh dari data cacahan dikalikan dengan 0,000241666 serta untuk konversi lain (mSv/h) dapat dihitung dari data (mR/h) dikalikan 0,01.

Tabel 1. Pengujian keseluruhan system

No	Input frekuensi (Hz)	Display Sistem Informasi Laju Cacah			Indikator	
		Cacah/detik (cps)	Konversi (mR/h)	Konversi (mSv/h)	Lampu	Sound (Alarm)
1	0	0	0	0	Putih	Off
2	1000	998	0.24117	0.00241	Hijau	Off
3	2000	1999	0.48307	0.00483	Hijau	Off
4	3000	2991	0.72280	0.00722	Hijau	Off
5	4000	3941	0.95238	0.00952	Hijau	Off
6	5000	4981	1.20370	0.01203	Hijau	Off
7	6000	6012	1.45285	0.01452	Hijau	Off
8	7000	7063	1.70684	0.01706	Hijau	Off
9	8000	8001	1.93352	0.01933	Hijau	Off
10	9000	9110	2.20152	0.02201	Hijau	Off
11	10000	10066	2.43254	0.02432	Hijau	Off
12	11000	10998	2.65777	0.02657	Merah	On
13	12000	11979	2.89484	0.02894	Merah	On
14	13000	12902	3.11789	0.03117	Merah	On
15	14000	13944	3.36970	0.03369	Merah	On
16	15000	14888	3.59783	0.03597	Merah	On
17	16000	15795	3.81701	0.03817	Merah	On
18	17000	16666	4.02750	0.04027	Merah	On
19	18000	17361	4.19545	0.04195	Merah	On
20	19000	18737	4.52798	0.04527	Merah	On
21	20000	19892	4.80710	0.04807	Merah	On
22	30000	28879	6.97889	0.06978	Merah	On
23	40000	39284	9.49337	0.09493	Merah	On
24	50000	49993	12.0813	0.12081	Merah	On
25	60000	59984	14.4957	0.14495	Merah	On
26	70000	65535	15.8371	0.15837	Merah	On
27	80000	65535	15.8371	0.15837	Merah	On

Adapun data hasil pengujian keseluruhan simulasi sistem informasi laju cacah radiasi

multi kanal berbasis *personal computer* dengan *visual basic 6.0* seperti terlihat pada Table 5.

Dari tabel 5 tersebut dapat dilihat bahwa pada saat frekuensi masukan dari function generator mencapai 70000 Hz, hasil pencacahan menunjukkan penurunan yang banyak dari nilai yang sebenarnya.

Hal ini disebabkan karena jangkauan data maksimum pada simulasi sistem ini adalah 65535 sekitar 15,8731 mR/h serta program pencacahan dalam mikrokontroler dirancang sebesar 16 bit dengan kata lain batas maksimum pencacahan dari mikrokontroler adalah 65535.

Dari data yang diperoleh tersebut selain data cacahan serta konversi laju paparan juga ditampilkan *display* untuk indikasi yaitu suara (*sound alarm*) yang berasal dari *personal computer* selama beberapa waktu. Suara tersebut akan dipanggil oleh perangkat lunak komputer jika data konversi laju paparan sama dengan atau lebih dari 2,5 mR/h dan pada indikator lampu akan menyala merah, sebaliknya jika data kurang dari batasan tersebut indikator lampu akan menyala hijau yang dapat diartikan keadaan normal. Hal tersebut dirancang agar dapat memberitahukan sebuah kondisi jika pengukuran telah selesai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Alarm atau *sound indicator* akan berbunyi menandakan bahwa nilai sama dengan atau melebihi batasan yang telah ditentukan yaitu 2,5 mR/h.
2. Sistem pencacahan memiliki prosentase penyimpangan terhadap LDC-831 sebesar 0,27% dan linieritas $r = 0,9994$.
3. Jangkauan maksimum dari simulasi sistem informasi laju cacah radiasi ini adalah 65535 sekitar 15,8731 mR/h.
4. Simulasi Sistem Informasi Laju Cacah Radiasi Multi Kanal Berbasis *Personal Computer* Dengan *Visual Basic* 6.0 untuk mengetahui serta memberikan informasi cacah ataupun konversi laju paparan dalam bentuk *numerik*.

Saran

1. Untuk pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan memperbaiki perangkat lunak agar menjadi *real time software*.

2. Dapat ditingkatkan jangkauan maksimum lebih besar dari 65535 cacah atau sekitar 15,8731 mR/h.

DAFTAR PUSTAKA

1. AFZANI, FUAD NAFI (2007). “ Rancang Bangun Sistem Monitor Level Gauging Statis Berbasis Mikrokontroler AT89S52”. Skripsi Tugas Akhir D-IV (Hlm 10,11,13,16). STTN BATAN, Yogyakarta.
2. AGUS, MOHAMMAD (1999). *Belajar Sendiri Mikrosoft Visual Basic 6.0*. PT Elek Media Komputindo, Jakarta.
3. ANONIM, (2008). Pelatihan Petugas Proteksi Radiasi. STTN-BATAN, Yogyakarta.
4. CEMBER, HERMAN (1983). *Pengantar Fisika Kesehatan Terjemahan*. IKIP Semarang Press, Semarang.
5. EKO PUTRA, AGFIANTO (2003). *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/53 Teori dan Aplikasi*, Edisi 2. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
6. PRASETYA, RATNA (2004). Teori dan Praktek Interfacing Port Paralel dan Port Serial Komputer dengan Visual Basic 6.0. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
7. TRI SANYOTO, NUGROHO (2005). “Rancang Bangun Area Monitor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Detektor geiger Muller”. Skripsi Tugas Akhir D- IV (Hlm 8). STTN BATAN, Yogyakarta.
8. [HTTP://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/82390/ATMEL/AT89S52.html](http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/82390/ATMEL/AT89S52.html)
9. [HTTP://www.atmel.com/datasheet/view-ttrl/09/ATMEL/AT89S52.html](http://www.atmel.com/datasheet/view-ttrl/09/ATMEL/AT89S52.html).

