

PEMBACAAN NOMOR SAMPLE DALAM REFURBISHING ALAT LOW BACKGROUND COUNTER-LBC TENNELEC TYPE LB5100 SERIES II

JOKO SUMANTO

*Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir-BATAN
Kawasan Puspiptek Gd.71 Serpong-Tangerang 15310
Email: joko_prpn@yahoo.com*

Abstrak

PEMBACAAN NOMOR SAMPLE DALAM REFURBISHING ALAT LBC TENNELEC TYPE LB5100 SERIES II. Telah dirancang dan dibuat interface pembacaan nomor sample secara otomatis dengan komputer melalui komunikasi serial USB dalam rangka refurbishing alat LBC TENNELEC type LB5100. Refurbishing dilakukan dengan cara memanfaatkan bagian mekanik dari instrumen dan mengganti bagian elektronik yang kadaluwarsa dengan berbasis komputer pribadi-PC. Pada alat ini, sample yang diukur cukup banyak sehingga perlu dilakukan secara otomatis. Setiap sample telah ditandai dengan lobang-lobang yang disusun tertentu yang mengindikasikan nomor sample, group, dan send stack reader. Pada bagian mekanik diletakkan beberapa sensor photo transistor sesuai kedudukan sample. Sensor dihubungkan dengan jalur data dan dikirim ke komputer melalui komunikasi serial USB. Alat tersebut mampu mengukur 150 sampel dan 10 group. Hasil pengujian telah sesuai yang diharapkan.

Kata kunci : Refurbishing, LBC.

Abstract

SAMPLE NUMBER IN READING DEVICE LBC TENNELEC REFURBISHING LB5100 TYPE SERIES II. Has been designed and built the reading interface sample numbers automatically through a computer via a USB serial communication in the context of refurbishing equipment TENNELEC LBC type LB5100. Refurbishing is done by using the mechanics of the instrument and replace the expired electronic parts with a personal computer-based PCs. In this instrument, which measured sample enough so that needs to be done automatically. Each sample was marked with holes arranged to indicate a specific sample number, group, and send stack reader. Mechanical parts placed on a photo transistor sensor according to the position of samples. Sensors connected to the data lines and sent to a computer via a USB serial communications. Tool capable of measuring 150 samples and 10 groups. Test results have been as expected.

Keyword: Refurbishing, LBC

PENDAHULUAN

Kegiatan *refurbishing* instrument adalah suatu usaha untuk memperpanjang umur pakai dari instrument berharga mahal, dalam rangka kemandirian dan penghematan devisa negara, dengan cara memanfaatkan bagian mekanik dari instrument dan mengganti bagian elektronik yang kadaluwarsa/rusak. Pada saat ini di BATAN terdapat dua Alat cacah latar

rendah (Low Back ground Counter - LBC) TENNELEC yang bagian elektroniknya rusak, sedang bagian mekanik dan detektor masih dapat difungsikan. Alat ini masih sangat diperlukan dalam kegiatan monitoring lingkungan untuk pengukuran cuplikan alpha dan beta. Alat cacah ini menggunakan detektor aliran gas proporsional (*proportional gas flow counter*) dengan gas P-10. Alat LBC ini aslinya merupakan alat *stand alone* menggunakan

rangkaian mikroprosesor. Untuk memenuhi pertimbangan kemudahan perawatan dan keandalan alat, sistem diubah menjadi sistem PC based dengan tetap mengikuti konsep desain dari alat aslinya. Biasanya sample yang diukur cukup banyak dan dilakukan secara otomatis.

Dalam makalah ini akan dirancang dan dibuat interface pembacaan nomor sample secara otomatis dengan komputer melalui komunikasi serial USB. Pemrograman menggunakan Visual Basic dan diharapkan dapat berfungsi sebagaimana konsep pembacaan nomor sample LBC ini.

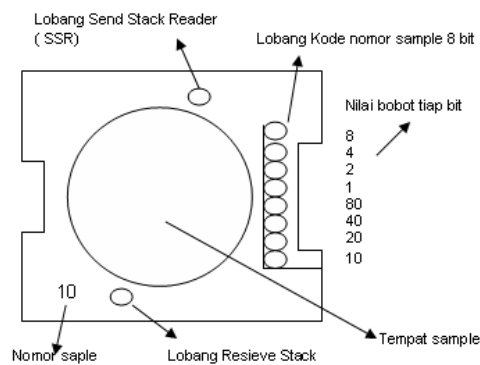
METODOLOGI

Teknologi komputer telah berkembang dengan pesat, dengan hadirnya teknologi interfacing komunikasi serial USB dapat dihubungkan dengan mudah. Pada alat LBC biasanya sample yang diukur cukup banyak dan dilakukan secara otomatis. Setiap sample telah ditandai dengan lobang-lobang yang disusun tertentu yang mengindikasikan nomor sample, group, dan send stack reader. Pada bagian mekanik diletakkan beberapa sensor photo transistor sesuai kedudukan sample. Sensor dihubungkan dengan jalur data dan dikirim ke komputer melalui komunikasi serial USB. Kapasitas sample adalah nomor 1 sampai nomor 150 dan kapasitas group dengan nomor 151 sampai nomor 160 yang ditandai dengan group A sampai group J. Dalam refurbishing ini seluruh bagian mekanik dapat dimanfaatkan. Namun bagian elektronik untuk mengontrol seluruh sistem harus diganti dengan trend teknologi terkini yaitu teknologi komunikasi data USB. Penggantian teknologi ini dimaksudkan agar mudah dalam perawatannya, karena komponennya mudah diperoleh dipasaran. Untuk pembacaan nomor sample telah tersedia tempat sample dengan nomor kode tertentu. Kode tersebut dapat dibaca komputer jika melalui sensor nomor sample. Selanjutnya hasil sensor dapat diproses melalui rangkaian elektronik yang dibuat sehingga dapat dibaca dan ditampilkan secara on line oleh komputer.

PERANCANGAN

Untuk dapat merancang rangkaian diperlukan data tempat sample dengan kodenya serta sensor yang digunakan. Tempat sample

dengan lobang kode sensor diperlihatkan pada Gambar 1. Lobang tersebut mempunyai bobot nilai tertentu sesuai kedudukan bitnya. Posisi sensor photo transistor pada LBC LB1500 Tennelec diperlihatkan pada Gambar 2. Blok diagram prinsip kerja pembacaan nomor sample diperlihatkan pada Gambar 3.

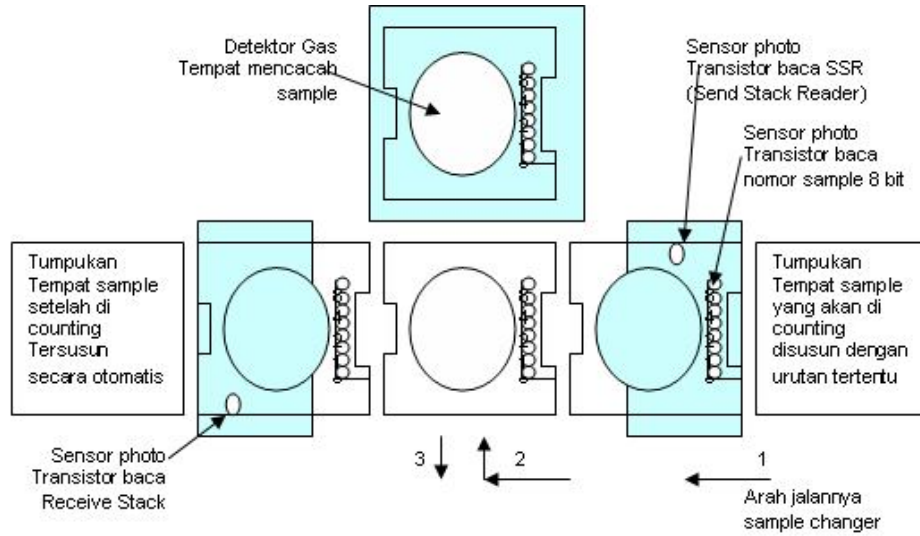


Gambar 1. Tempat sample dengan lobang kode sensor

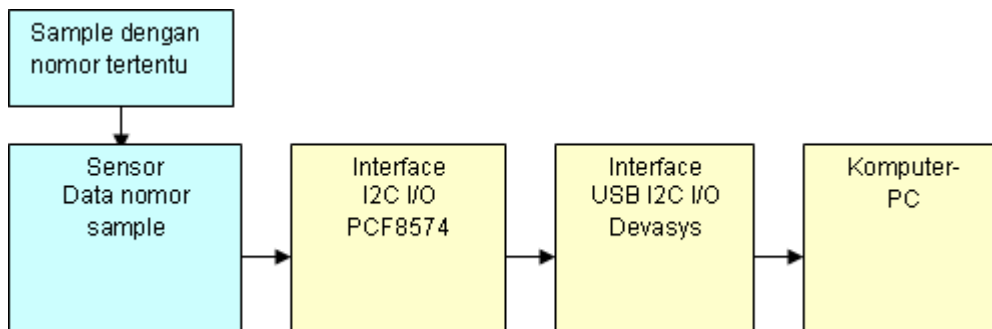
Cara kerja gerakan mekanik LBC LB5100 Tennelec sebagai berikut:

1. susun tempat sample sesuai sample yang diinginkan di sebelah kanan.
2. lakukan gerakan panah 1 untuk membaca nomor sample Gambar 2.
3. tumpukan akan turun ke bawah, karena sample terbawah bergerak ke kiri.
4. lakukan gerakan panah 2 untuk memasukkan sample tersebut ke tempat detektor.
5. dilakukan pencacahan sample yang dimaksud.
6. keluarkan sample setelah selesai pencacahan dengan gerakan panah 3.
7. setiap gerakan akan mendorong sample ke arah yang dituju.
8. ulangi langkah 2 untuk mencacah sample berikutnya sampai seluruh sample terbaca oleh komputer.
9. seluruh gerakan dan pencacahan dilakukan secara otomatis dalam refurbishing secara total. Sample yang telah dicacah akan terdorong ke kiri dan menumpuk secara teratur di bagian kiri.
10. jika seluruh sample telah dicounting, maka sensor akan membaca tempat sample END, sehingga seluruh kegiatan telah selesai.
11. hasil pencacahan dari beberapa sample tersebut, selanjutnya dapat disimpan dalam bentuk file. Data file kemudian diolah,

sehingga didapat informasi monitoring radiasi lingkungan.

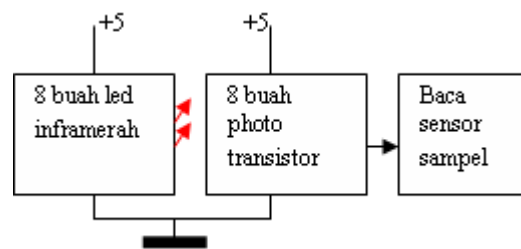


Gambar 2. Posisi sensor photo transistor pada mesin LBC LB1500 Tennelec

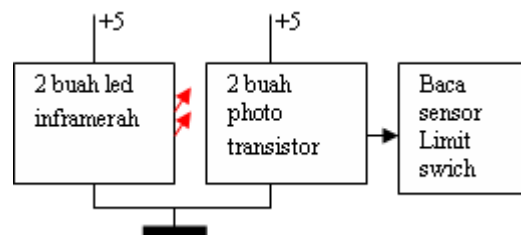


Gambar 3. Blok diagram rancangan pembacaan nomor sample

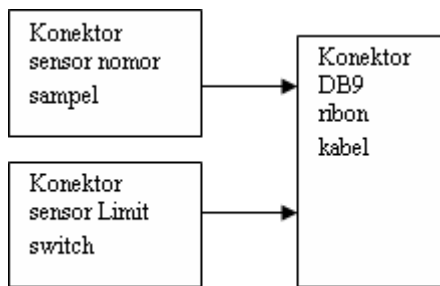
Sensor yang digunakan yaitu photo transistor yang di deret menjadi 8 bit seperti terlihat pada Gambar 4. Dari Gambar 4, setiap bit mempunyai nilai tertentu sehingga menunjukkan nomor sample. Untuk dapat menterjemahkan nomor sample tersebut perlu rumus tertentu dari Tennelec. Nilai bit masing-masing bit 7, 6, 5, 4 nilainya adalah 80, 40, 20, 10. sedangkan bit 3, 2, 1,0 nilainya adalah 8, 4, 2, 1. Variasi port data yang berhubungan dengan nomor sample diperlihatkan pada Lampiran 1 Tabel 1.



Gambar 4. Rangkaian Sensor Nomor Sample

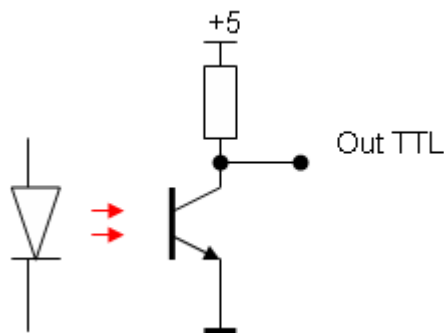


Gambar 5. Rangkaian Sensor Limit Switch



Gambar 6. Konektor Penghubung sensor Nomor Sample dan limit switch

Prinsip kerja photo transistor sebagai sensor diperlihatkan pada Gambar 7. Jika nyala led mengenai basis, maka Opto transistor NPN berfungsi sebagai saklar, sehingga output TTL = 0. Jika nyala led terhalang sehingga basis transistor tidak terkena sinar, maka output TTL = 1. Prinsip kerja ini digunakan untuk pembacaan nomor sample dan limit switch.



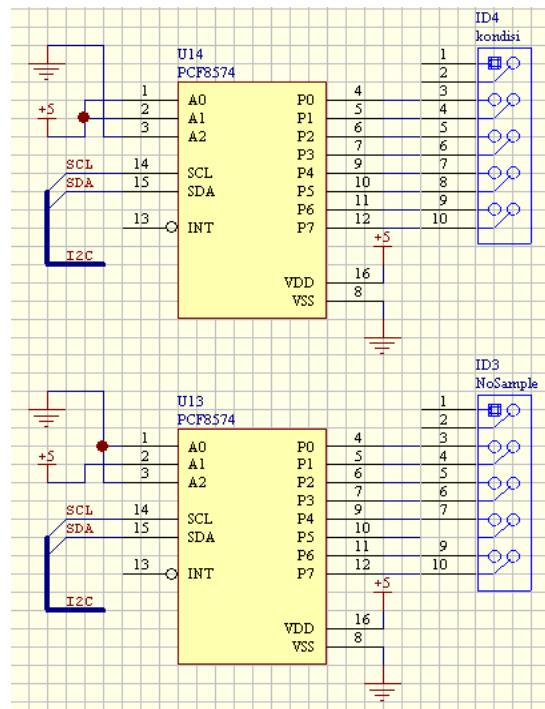
Gambar 7. Prinsip kerja photo transistor

Dengan mempelajari cara kerja sensor dan tata letaknya, dapat dibuat rangkaian skematik interface pembacaan nomor sample diperlihatkan pada Gambar 8.

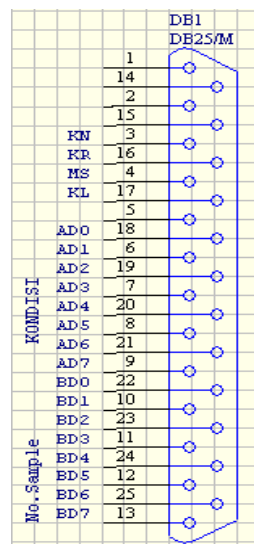
Pada gambar 10. Port B ID2 digunakan pengendali gerakan motor Stack dan motor Slide serta pengatur. Interface penggerak motor ini tidak dibahas dalam makalah. Sedangkan jalur I2C akan dihubungkan dengan rangkaian pembacaan nomor sample dan limit switch.

Dalam pengoperasiannya perlu instalasi dimana, output sensor DB9 (Gambar 6.) dihubungkan dengan kabel ribbon ke output rangkaian baca sensor (Gambar 9.) Selanjutnya Terminal I2C rangkaian baca sensor (Gambar 10) dihubungkan dengan terminal I2C interface devasys, sedangkan port I/O IDC J1 dihubungkan dengan parallel Port IDC devasys.

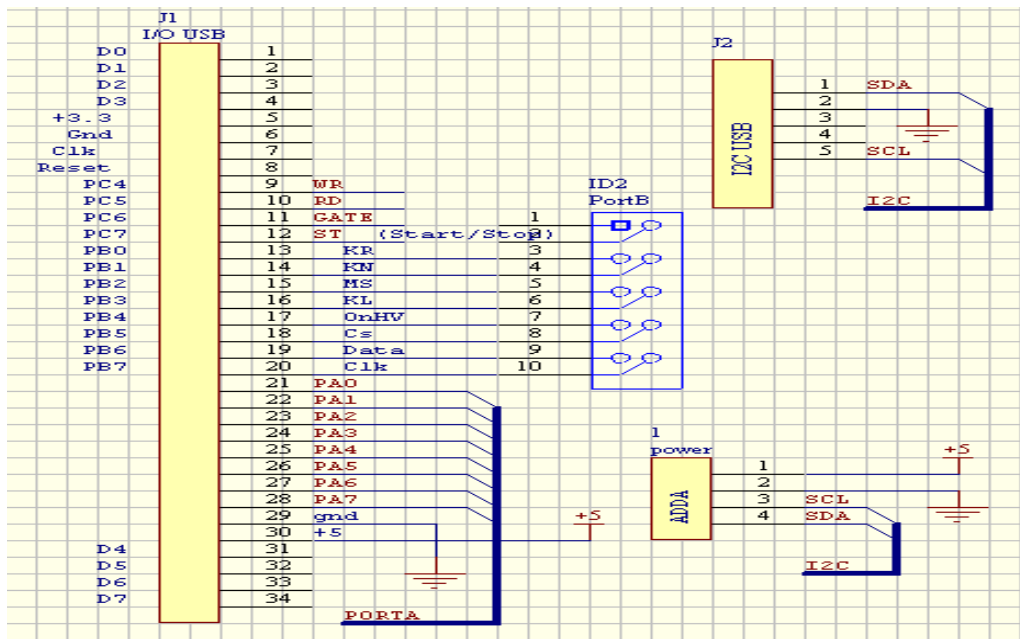
Input interface devasys dihubungkan dengan kabel serial USB ke komputer. Instalasi ini sesuai dengan blok diagram rancangan pembacaan nomor sample pada alat LBC LB5100 Tennelec. Selanjutnya dilakukan uji fungsi sesuai cara kerja LBC LB5100 seri II Tennelec.



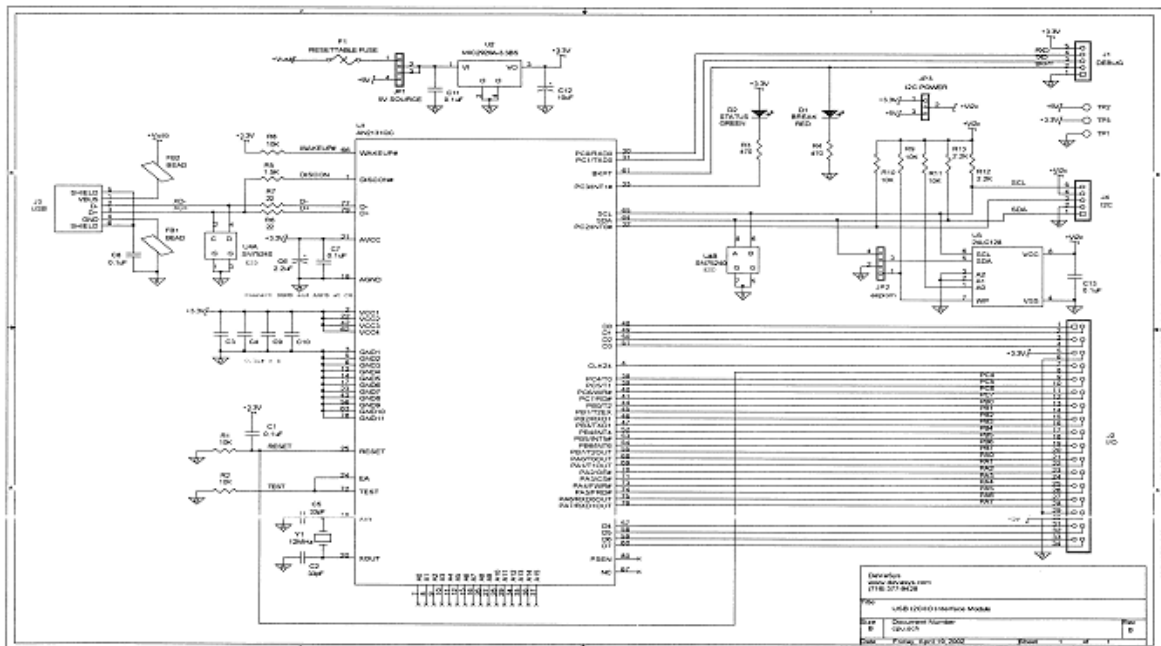
Gambar 8. Rangkaian modul Pembacaan Nomor sample & limit Switch



Gambar 9. DB9 Input Konektor sensor



Gambar 10. Koneksi modul pembaca nomor sample dan kondisi limit Switch ke Modul Interface USB



Gambar 11. Interface USB dari Devasy I2C I/O

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian diperlihatkan pada Lampiran. Dari uraian diatas dapat dianalisis sebagai berikut:

1. Nomor sample dan limit switch dibaca dengan sensor photo transistor yang disusun sedemikian rupa, sehingga

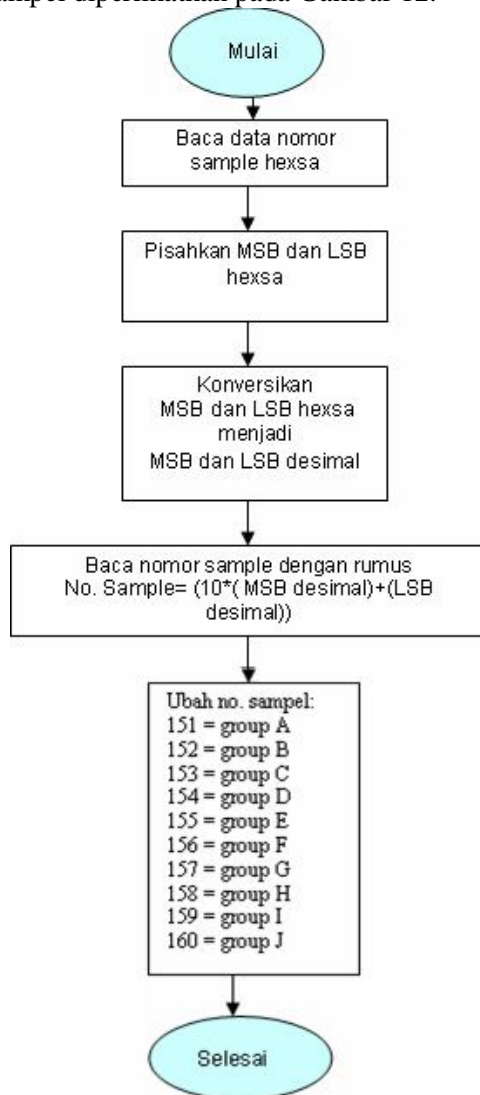
membentuk data 8 bit nomor sample dan data 8 bit limit switch.

2. Pembacaan dengan komponen 8 bit I/O parallel to I2C dari PCF8574.
3. Pembacaan dilakukan melalui trend teknologi komunikasi data serial USB.
4. Antar muka (interface) yang digunakan adalah Devasis I2C I/O yang memiliki 20 pin parallel port dan port I2C I/O. Port_A 8

bit direncanakan untuk jalur data paralel I/O. Port_B 8 bit untuk kontrol penggerak motor dan pengatur jendela pengukuran radiasi alfa dan beta.

5. Agar kode nomor sample dapat dibaca dengan benar sesuai kaidah yang diinginkan, maka sensor 8 bit dibaca dengan kode hexsa. Selanjutnya kode hexsa dipisah MSB dan LSB nya. Setelah dipisah, MSB hexsa diubah menjadi MSB desimal., sedangkan LSB hexsa diubah menjadi LSB desimal.
6. Pembacaan nomor sample dilakukan dengan rumus :

$$\text{nomor sample} = (10 * (\text{msb desimal}) + (\text{lsb desimal})) \quad (1)$$
7. Blok diagram aliar pembacaan nomor sampel diperlihatkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Blok diagram aliar pembacaan nomor sampel

Blok diagram rancangan pembacaan nomor sample diperlihatkan pada Gambar 2. Dari Tabel 2 tersebut diperoleh hasil pembacaan nomor sample telah sesuai dengan yang diharapkan.

KESIMPULAN

Telah dirancang dan dibuat interface pembacaan nomor sample secara otomatis dengan komputer melalui komunikasi serial USB dalam rangka refurbishing alat LBC TENNELEC type LB1500. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa alat telah dapat membaca nomor sample sesuai dengan yang diharapkan

DAFTAR PUSTAKA

1. MANUAL, 2001, "User manual Eclipse LB S550", Tennelec, Canberra Industries USA.
2. TENNELEC, 1985, "Instruction Manual LB 5100 series II Operating Instruction Rev.1.0", Tennelec, Canberra Industries USA.
3. TENNELEC, "Introduction to Tennelec Low-Background Counting systems", Canberra Industries USA

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Bp. Drs. Rukmono Pribadi atas diskusi dan pelaksanaan refurbishing perangkat LBC ini. Kepada Bp. Agus Gindu serta Rekan-rekan Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi yang memberi fasilitas alat tersebut.

TANYA JAWAB

Pertanyaan

1. Interface yang digunakan adalah USB, kemudian fungsi DB-9 sebagai apa? (Muhtadan)
2. Apakah mekanik sistem tersebut dikendalikan dari computer? (Muhtadan)
3. Pembacaan nomor sample sebelum di *refurbishing* menggunakan apa? (Suyatno)
4. Setelah di *refurbishing* apa keunggulannya dibandingkan dengan sebelum di *refurbishing*. (Suyatno)
5. LBC mempunyai struktur mekanik yang cukup berat (ton) untuk melindungi cacah

background, jelaskan sistem penggerak yang digunakan? Ada inovasi? (Subari S)

6. Bagaimana mensensor posisi sampel, misal kurang tepat apa yang dilakukan sistem control? (Subari S)

Jawaban

1. DB-9 adalah konektor *output* sensor dari mesin LBC sedangkan *interface* USB adalah teknologi yang digunakan untuk komunikasi data dengan komputer (*universal serial bus* – USB).
2. Ya, hal ini merupakan suatu kesatuan *refurbishing* LBC.
 - Baca nomor sampel terprogram.
 - Pengaturan *sample changer* terprogram.
 - Baca *limit switch* terprogram.
 - Baca posisi sampel terprogram.
 - Pengaturan HV yang diatur dari PC terprogram.
 - Pengaturan *plateau* detektor terprogram.
 - Pengaturan window energi dari PC.
 - Pencacahan sampel, dll.
3. Menggunakan otomatisasi mikroprosesor yang *stand alone* namun kondisinya rusak akibat korosi.
4. Dapat digunakan untuk membaca sampel, lebih mudah perawatannya karena didukung komponen yang ada di pasaran dengan teknologi terkini.
5. Yang berat adalah Pb pelindung *chamber* agar terlindungi dari radiasi luar sekecil apapun, termasuk sinar kosmis sehingga perlu 2 buah detector. Sedang sistem enggeraknya hanya menggerakkan tempat sampel yang terbuat dari plastic yang telah diberi kode nomor sampel.
6. Jika posisi tidak tepat maka mula-mula motor bergerak ke posisi reset yaitu posisi sensor berhenti (tepat) pada kedudukan sampel.

lampiran

Data hasil pengujian

No.	Nomor sample yang dibaca	Hasil pembaca-an komputer
1	END	END
2	1	1
3	2	2
4	3	3
5	4	4
6	5	5
7	6	6
8	7	7
9	8	8
10	9	9
11	10	10
12	11	11
13	12	12
14	13	13
15	14	14
16	15	15
17	16	16
18	17	17
19	18	18
20	19	19
21	20	20
21	20	20
22	21	21
23	22	22
24	23	23
25	24	24
26	25	25
27	26	26
28	27	27
29	28	28
30	29	29
31	30	30
32	31	31
33	32	32
34	33	33
35	34	34
36	35	35
37	36	36
38	37	37
39	38	38
40	39	39
41	40	40
42	41	41
43	42	42
44	43	43
45	44	44
46	45	45
47	46	46
48	47	47

No.	Nomor sample yang dibaca	Hasil pembaca-an komputer
49	48	48
50	49	49
51	50	50
52	51	51
53	52	52
54	53	53
55	54	54
56	55	55
57	56	56
58	57	57
59	58	58
60	59	59
61	60	60
62	61	61
63	62	62
64	63	63
65	64	64
66	65	65
67	66	66
68	67	67
69	68	68
70	69	69
71	70	70
72	71	71
73	72	72
74	73	73
75	74	74
76	75	75
77	76	76
78	77	77
79	78	78
80	79	79
81	80	80
82	81	81
83	82	82
84	83	83
85	84	84
86	85	85
87	86	86
88	87	87
89	88	88
90	89	89
91	90	90
92	91	91
93	92	92
94	93	93
95	94	94
96	95	95
97	96	96
98	97	97
99	98	98
100	99	99
101	100	100
102	101	101

No.	Nomor sample yang dibaca	Hasil pembaca-an komputer	No.	Nomor sample yang dibaca	Hasil pembaca-an komputer
103	102	102	157	156 (Group F)	156 (Group F)
104	103	103	158	157 (Group G)	157 (Group G)
105	104	104	159	158 (Group H)	158 (Group H)
106	105	105	160	159 (Group I)	159 (Group I)
107	106	106	161	160 (Group J)	160 (Group J)
108	107	107			
109	108	108			
110	109	109			
111	110	110			
112	111	111			
113	112	112			
114	113	113			
115	114	114			
116	115	115			
117	116	116			
118	117	117			
119	118	118			
120	119	119			
121	120	120			
122	121	121			
123	122	122			
124	123	123			
125	124	124			
126	125	125			
127	126	126			
128	127	127			
129	128	128			
130	129	129			
131	130	130			
132	131	131			
133	132	132			
134	133	133			
135	134	134			
136	135	135			
137	136	136			
138	137	137			
139	138	138			
140	139	139			
141	140	140			
142	141	141			
143	142	142			
144	143	143			
145	144	144			
146	145	145			
147	146	146			
148	147	147			
149	148	148			
150	149	149			
151	150	150			
152	151 (Group A)	151 (Group A)			
153	152 (Group B)	152 (Group B)			
154	153 (Group C)	153 (Group C)			
155	154 (Group D)	154 (Group D)			
156	155 (Group E)	155 (Group E)			

Rangkaian Lengkap Sample Chaner LBC 5100 Tennelec

