

KOMPUTERISASI PENGOLAHAN DATA PERAWATAN SISTEM DAN KOMPONEN RSG BATAN MENGGUNAKAN ACCESS '97

Mochamad Imron dkk.

ABSTRAK

KOMPUTERISASI PENGOLAHAN DATA PERAWATAN SISTEM DAN KOMPONEN RSG BATAN MENGGUNAKAN ACCESS '97. Dengan semakin bertambahnya usia reaktor RSG BATAN maka kemungkinan terjadinya degradasi fungsi maupun kerusakan komponen makin meningkat. Degradasi fungsi maupun kerusakan komponen dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain penggunaan maupun penanganan alat yang berulang-ulang, usia komponen, pengaruh kerusakan peralatan lain yang terlibat di dalamnya. Untuk mengamati kejadian ini sangat diperlukan data-data kegagalan maupun perbaikan komponen sehingga dapat dianalisa penyebab kejadian tersebut. Oleh karena itu sangat diperlukan perangkat lunak sistem database yang mencatat hal-hal di atas. Dengan terpeliharanya kondisi komponen maka operasi reaktor dapat berjalan dengan lancar dan kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat diperkecil. Dengan perkataan lain tingkat keselamatan reaktor dapat dipelihara dengan baik. Dalam penelitian ini akan dirancang sistem informasi data perawatan sistem dan komponen RSG BATAN yang terkomputerisasi dengan menggunakan Access 97. Dalam sistem informasi ini akan ditampilkan data informasi mengenai komponen yang ada di RSG BATAN, riwayat perawatan masing-masing komponen, status suku cadang dan analisa keandalan sistem dan komponen.

ABSTRACT

COMPUTERISED SAFETY SYSTEM AND COMPONENT MAINTENANCE MANAGEMENT OF RSG BATAN. Increasingly the age of RSG BATAN reactor, probability occur degrade function and component damaged increasingly. Degrade function and component damaged can be caused by some factors such as using and tool handling repeatedly, component age, damaged influence other tool that involved insider. To monitoring the event is very needed failure data's and component improvement so that can be analyzed caused the occurrence. Therefore is very needed a system software. By maintaining component condition, reactor operation can go on fluently and probability occurs accident can be minimized. Therefore the safety reactor can be maintained very well. In this research will plan computerized information safety system and component maintenance RSG BATAN by using Access 97. In the system of information will show information data about component that are in RSG BATAN. Treatment history such component, spare parts status and reliability system and component analyses.

PENDAHULUAN

Dengan semakin bertambahnya usia reaktor RSG BATAN pengelolaan sistem dan komponen reaktor secara sistematis perlu dilakukan untuk menjamin terpeliharanya kondisi sistem dan komponen yang sesuai dengan kondisi operasinya. Hal ini sangat berkaitan dengan keselamatan reaktor. Informasi-informasi sistem dan komponen reaktor, riwayat perawatan, analisa keandalan dan manajemen suku cadang perlu diinventarisasi dengan baik dan mudah dilakukan. Oleh karena itu suatu sistem pengolahan data perawatan sistem dan komponen RSG BATAN perlu dibuat secara terkomputerisasi.

Program database sistem dan komponen reaktor RSG BATAN dibuat untuk mengantisipasi

terjadinya kehilangan atau kerusakan dokumen-dokumen sistem dan komponen yang ada di reaktor dari kemungkinan hilang atau rusak karena terbakar atau kena api, yang saat masih didokumentasikan secara konvensional (berupa kertas-kertas dokumen/arsip).

Latar belakang dari penulisan makalah ini bermaksud untuk mengorganisir sistem dan komponen RSG-GAS sehingga dapat diakses oleh seluruh *user* pengguna yang ada dalam jaringan komputer P2TRR dalam suatu model database yang "*user friendly*" secara *on-line*.

Dalam penelitian ini dibahas mengenai sistem dan komponen, manajemen suku cadang, teori tentang keandalan data, serta manajemen perawatan sistem dan komponen di RSG-GAS. Tentang keandalan data dihitung laju kegagalan

sistem dan komponen dengan perangkat lunak DES (Data Entry System). Program Data Entry System dapat digunakan untuk *me-run* data yang cukup besar.

LATAR BELAKANG MASALAH

Dewasa ini di beberapa perusahaan sedang digalakkan program database untuk pendataan karyawan, gaji, dan lain sebagainya yang membutuhkan keamanan serta kemudahan dalam mengakses data. Untuk itu dibutuhkan tenaga ahli yang menguasai dalam bidang database. Database adalah sekumpulan informasi, tetapi juga hanya merupakan file-file komputer biasa. Tetapi database sangat spesial, dan selalu menjadi hal utama dalam perancangan sistem komputer suatu perusahaan. Tentunya ada alasan tertentu untuk hal tersebut dan yang menyebabkan banyak perusahaan yang rela mengeluarkan banyak biaya, kemampuan, dan waktu untuk mengelola database. Alasannya adalah :

- Database tidak hanya berisi data tetapi juga rencana atau model data.
- Database dapat menjadi sumber daya utama yang digunakan bersama oleh berbagai orang dalam perusahaan sesuai kebutuhannya.

TEORI

SISTEM KOMPONEN

Sistem Komponen RSG-GAS yang dilakukan secara komputerisasi memudahkan kita untuk mengetahui tentang keadaan : komponen (KKS), nomor order, ruang tempat komponen berada, status komponen, tanggal pasang, dan lain sebagainya. Komponen sistem primer seperti : JE01 AP01/02/03 (pompa primer), JE01 BC01/02 (heat exchanger), JE01 AA01/02/18/19 (katup pipa primer) dan JE01 BR01/12 (pipa) merupakan komponen mekanik yang termasuk dalam *quality class* AS 2 dan AS 1. Kelompok AS 2 dan AS 1 ini mendapatkan perlakuan lebih dalam hal material, desain, fabrikasi serta pengujian dari pada kelompok industri. Perbedaan ini berkaitan dengan fungsinya dalam sistem keselamatan, sehingga keandalan dan *availability* komponen dibuat tinggi. Komponen sistem primer lainnya yaitu kelompok elektrik, instrumentasi dan kontrol (JE01 CL001, CP811, CP821, CP831) termasuk dalam *quality class* E1 dan E2S.^[2]

$$\lambda(t)_\alpha = \chi^2(\alpha, 2n) \text{ dan } \lambda(t)_{1-\alpha} = \chi^2(1-\alpha, 2n+2) \quad (3)$$

MANAJEMEN SUKU CADANG

RSG-GAS didisain mengikuti aturan rekomendasi dari IAEA untuk reaktor riset seperti halnya reaktor riset lainnya di dunia. Klasifikasi dan pelabelan sistem dan komponen RSG-GAS mengikuti stuktur standar pelabelan antara lain :

- Sistem dan komponen proses dan mekanik
- Sistem dan komponen ventilasi dan AC (VAC systems)
- Sistem listrik, instrumentasi dan kontrol
- Civil structures.^[4]

KEANDALAN DATA

Laju Kegagalan (*Failure Rate*)

Salah satu parameter untuk melihat keandalan suatu komponen adalah dengan melihat laju kegagalannya dalam kondisi terpasang. Secara formula laju kegagalan suatu komponen dirumuskan sebagai^[1] :

$$\lambda(t) = \frac{n}{T}, \text{ dan } MTTF = \frac{1}{\lambda(t)} \quad (1)$$

dengan

$\lambda(t)$ = laju kegagalan total tiap waktu komponen beroperasi

n = jumlah kegagalan hasil pengamatan

t = jumlah total waktu komponen beroperasi (jam)

$MTTF$ = rata-rata laju kegagalan untuk keseluruhan waktu operasi (jam).

Dalam hal ini laju kegagalan di atas dihitung dengan asumsi bahwa kejadian kegagalan terjadi secara acak dan pada saat tidak beroperasi komponen diasumsikan tidak mengalami kegagalan.

Untuk laju kegagalan komponen sama dengan nol, maka rata-rata laju kegagalan dapat ditentukan dengan persamaan:

$$\lambda_0 = \frac{\chi^2(0.05, 2)}{2T}, \quad (2)$$

di mana $\chi^2(0.05, 2)$ diperoleh dari distribusi khi-kuadrat dengan taraf nyata 5% dan derajat bebas 2.

Untuk jumlah kegagalan sampai dengan 49, batas bawah dan batas atas rerata laju kegagalan dapat ditentukan dengan :

dan untuk jumlah kegagalan lebih dari 49, batas atas dan batas bawah didekati dengan :

$$\chi(\alpha) = \frac{(-1.645 + \sqrt{4n-3})^2}{2} \quad \text{dan} \quad \chi(\alpha) = \frac{(1.645 + \sqrt{4n-1})^2}{2} \quad (4)$$

Distribusi Poisson

Fungsi kerapatan peluang dari distribusi poisson adalah : $p(x) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!}$ $x=0,1,2,\dots$ dengan x adalah banyaknya kegagalan dan $\lambda > 0$ adalah parameter dari distribusi poisson. Sedangkan *mean* dan *variansi* distribusi poisson adalah λ . Distribusi poisson dapat diturunkan dari distribusi binomial karena n mendekati tak berhingga dan p mendekati nol. Selain itu apabila diketahui banyaknya kegagalan suatu komponen berdistribusi poisson dengan parameter λ , maka distribusi interval antar kegagalan tersebut akan menyebar eksponensial dengan parameter λ . Untuk menguji apakah data kegagalan komponen menyebar poisson atau tidak dapat digunakan uji khi-kuadrat yang hipotesisnya adalah:

- H_0 : Data kegagalan menyebar poisson
- H_1 : Data kegagalan tidak berdistribusi poisson. statistik uji digunakan

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (5)$$

dimana O_i adalah frekuensi kegagalan teramati dan E_i adalah frekuensi harapan. Kaidah pengambilan keputusannya adalah tolak H_0 apabila χ^2 hasil perhitungan sama dengan atau lebih besar dari nilai χ^2 tabel. Jika hal ini terjadi maka perlu dilakukan transformasi pada data kegagalan dan selanjutnya diuji lagi.

Mode kegagalan

Kegagalan yang mungkin terjadi dalam komponen reaktor dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 1 Mode kegagalan

Kode	Mode kegagalan
B	Degradasi
C	Gagal berubah fungsi
D	Gagal posisi tetap
E	Gagal menutup
O	Gagal membuka
F	Gagal ground
G	Short to Ground
H	Short circuit
I	Membuka sirkuit
Q	Plug
K	Fungsi lancung
R	Gagal bekerja
S	Gagal mulai
X	Gagal kritis lain
Y	Bocor
J	Putus
M	Gagal batang kendali

MANAJEMEN PERAWATAN

Kegiatan perawatan dari suatu sistem pada dasarnya mempunyai tujuan sebagai berikut :

- ◆ Keandalan sistem tetap terjaga
- ◆ Biaya reparasi dapat dikurangi
- ◆ Terjadinya kecelakaan dapat dihindari

- ◆ Umur peralatan dapat diperpanjang
Meningkatkan kegiatan ini cukup penting, maka program perawatan yang baik sangat diperlukan. Kegiatan perawatan meliputi perawatan cegah, inspeksi, kalibrasi dan uji fungsi. Program perawatan tersebut meliputi perawatan mingguan, bulanan, 3 bulanan, 6 bulanan, tahunan,

2 tahunan, 5 tahunan dan 10 tahunan. Program perawatan tersebut telah diimplementasikan belaksanaannya sejak tahun 1987. Penyesuaian program perawatan ini perlu dilakukan untuk optimasi kegiatan perawatan itu sendiri, dengan didasarkan kondisi spesifik yang ada di RSG-GAS.^[1]

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perhitungan ini asumsi yang digunakan adalah:

- ◆ Kategori kegagalan komponen adalah ketika komponen tersebut tidak berfungsi disebabkan oleh kejadian didalam komponen itu sendiri

(proses kerusakan komponen) atau adanya gejala yang dapat mengarah pada kegagalan.

- ◆ Sesuai dengan prosedur IAEA maka kegagalan setiap komponen diasumsikan menyebar poison, sehingga selang waktu kegagalannya akan menyebar eksponensial.

Analisis kegagalan

Perhitungan laju kegagalan untuk beberapa komponen telah dilakukan untuk masing-masing komponen, hasil dapat dilihat seperti di bawah ini

Tabel 2. Hasil perhitungan laju kegagalan beberapa komponen.^[2]

Start date/time : 10/04/89 06.00
Finish date/time : 31/12/98 06.00
Exposure : 85248.00 (Hours) ~ 9, 866 tahun

Subsys	Item	Fail mode	No.of Event	Failure rate (per million hours)		
				High	Median	Low
BHB	E	F	1	55.65	11.73	0.59
BHC	AP	Y	1	55.65	11.73	0.59
BHC	E	F	2	73.86	23.46	4.17
BHC	E	K	1	55.65	11.73	0.59
BHE	E	F	1	55.65	11.73	0.59
BHT	E	C	1	55.65	11.73	0.59
CQB	E	F	3	90.95	35.19	9.59
CRB	E	F	4	107.37	46.92	16.03
FAK	AP	J	1	55.65	11.73	0.59
FAK	CF	F	1	55.65	11.73	0.59
GBA	AA	ALL	12	228.07	140.77	81.22
GCA	AA	ALL	7	154.23	82.11	38.54
JE	AP	F	4	107.37	46.92	16
GHC01	E	ALL	8	169.32	93.84	46.70
GHC02	AP	ALL	10	198.97	117.30	63.64
GMA	AP	S	2	73.86	23.46	4.17
GML	CL	ALL	7	154.23	82.11	38.54
GP	E	F	3	90.95	35.19	9.59

Bersambung

Tabel 2. lanjutan

Subsys	Item	Fail mode	No.of Event	Failure rate (per million hours)		
				High	Median	Low
JAA	CL	B	1	55.65	11.73	0.59
JAA	CL	ALL	14	256.74	164.23	99.29
JBB	AP	Y	1	55.65	11.73	0.59
JBB	E	F	2	73.86	23.46	4.17
JBF	CR	F	1	55.65	11.73	0.59
JDA	E	D	1	55.65	11.73	0.59
JE	AA	C	1	55.65	11.73	0.59
JE	AA	F	4	107.37	46.92	16.03
JKT	AT	C	1	55.65	11.73	0.59
JKT	CX	F	6	138,92	70.38	30.65
JME	E	ALL	2	73.86	23.46	4.17
JNA	AP	ALL	3	90.95	35.19	9.59
KBB	CL	F	3	90.95	35.19	9.59
KL	AA	O	2	73.86	23.46	4.17
KLC	E	ALL	17	299.12	199.42	127.06
KLK	GS	F	1	55.65	11.73	0.59
KPK01	AA	F	2	73.86	23.46	4.17
KTA	CL	F	2	73.86	23.46	4.17
PAH	AA	ALL	3	90.95	35.19	9.59

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa komponen yang mempunyai tingkat kegagalan tertinggi ada pada sistem Ventilasi gedung bantu (KLC) yaitu sebesar 199.42/million jam. Akibat semakin tingginya tingkat laju kegagalan maka keandalan komponen tersebut juga semakin kecil. Secara umum dapat ditunjukkan bahwa tingkat kegagalan komponen pada sistem pendingin sekunder lebih tinggi dari pada sistem primer. Hal ini berkaitan dengan adanya perbedaan perlakuan dalam menerapkan standard kualitas pada komponen kedua sistem tersebut. Komponen sistem primer seperti : JE01 AP01/02/03 (pompa primer), JE01 BC01/02 (heat exchanger), JE01 AA01/02/18/19 (katup pipa primer) dan JE01 BR01/12 (pipa) merupakan komponen mekanik yang termasuk dalam *quality class* AS 2 dan AS 1. Kelompok AS 2 dan AS1 ini mendapatkan perlakuan lebih dalam hal material, desain, fabrikasi serta pengujian

dari pada kelompok industri. Perbedaan ini berkaitan dengan fungsinya dalam sistem keselamatan, sehingga keandalan dan *availability* komponen dibuat tinggi. Komponen sistem primer lainnya yaitu kelompok elektrik, instrumentasi dan kontrol (JE01 CL001, CP811, CP821, CP831) termasuk dalam *quality class* E1 dan E2S. Kelompok ini juga memperoleh rekomendasi mendapatkan perlakuan *structural stability*, perlakuan fungsional selama dan sesudah *Safe Shutdown Earthquake* (SSE). Sebaliknya komponen pada sistem sekunder merupakan kelompok AS3 dan E2 yaitu standar kualitas industri tanpa adanya rekomendasi perlakuan yang diterima seperti pada komponen yang terdapat pada sistem primer. Dengan demikian perlakuan yang diterima dalam hal kelas kualitas komponen pada sistem primer lebih baik daripada komponen pada sistem sekunder.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pustandyo W. 1995. *Pengembangan Program Perawatan Sistem Proses RSG-G.A.S.* Serpong. Hasil-hasil Penelitian 1994 – 1995 PRSG.
2. Edison Sihombing. 2000. *Pengembangan Keluaran Program Data Entry System Untuk Pemakaian di RSG-G.A.S.* Serpong. Laporan Hasil Penelitian P2TRR 1999 – 2000.
3. Callahan. Evan. 1997. *Microsoft Access 97 Visual Basic Step by Step.* Jakarta: PT. Elex Media Computindo
4. PRSG BATAN. Maret 1999. *Safety Analysis Report Rev. 8.*