

## PEMBUATAN PAKET PROGRAM RIWAYAT ELEMEN BAKAR REAKTOR TRIGAMARK II PPTN-BATAN.

Rosyad Ma'ali El Hadi, Agus Sunarya, E. Suchayat, Djumhiat, John W. Sinyo  
Pusat Penelitian Teknik Nuklir - Badan Tenaga Atom Nasional

### ABSTRAK

PEMBUATAN PAKET PROGRAM RIWAYAT ELEMEN BAKAR REAKTOR TRIGA MARK II PPTN-BATAN. Permasalahan yang dihadapi oleh Pusat Penelitian Teknik Nuklir-BATAN, khususnya Sub Bidang Bahan Bakar Reaktor dan Sub Bidang Operasi Reaktor adalah belum terstruktur-turisasinya sistem informasi untuk menunjang proses pengawasan dan pengendalian elemen bakar reaktor. Berdasarkan hal tersebut, disusunlah penelitian ini yang bertujuan untuk membuat sistem komputerisasi riwayat elemen bakar reaktor Triga Mark II PPTN- BATAN yang berorientasi pada penyajian informasi untuk menunjang penelitian, pengawasan dan pengendalian elemen bakar reaktor. Analisis yang dilakukan adalah dengan metode pendekatan sistem, dengan cara memilah menjadi subsistem-subsistem yang terkait, sehingga dapat diidentifikasi informasi-informasi yang dibutuhkan dan selanjutnya dapat dilakukan pengembangan pelaporan dan pengembangan sistem dan prosedur pelaksanaannya. Untuk mendapatkan informasi yang cepat dan tepat telah dirancang dua macam *file*, yaitu *file program* dan *file data base*. *Data Base Management System* (DBMS) yang digunakan adalah *FoxBase Plus* dengan menggunakan data relasi sebagai struktur dasarnya yaitu *Master\_A.DBF*, *Master\_B.DBF*, *Master\_C.DBF* dan *BURN\_UP.DBF* yang dieksekusi oleh *file program* masuk data, keluar data, *loading* dan *unloading*, *reshuffling*, dan perhitungan *burn-up*, menjadi 1 *file data base* yaitu *FEHC.DBF*, selanjutnya *file data base* tersebut di dalam pemrosesan aplikasi dijadikan sebagai *file sejarah* (*history file/archival file*) yang berisi data masa lalu yang sudah tidak aktif lagi, tetapi masih disimpan sebagai arsip dan sekaligus merupakan data masukan bagi *file program* (*HISTORY.PRG*). *File program* (*History.PRG*) dapat memberikan informasi mengenai elemen bakar reaktor sejak elemen bakar reaktor diterima di MBA RI-A, perlakuan terhadap elemen bakar reaktor di MBA RI-A sampai dengan elemen bakar reaktor keluar dari MBA RI-A ke MBA lain, termasuk identitas dari elemen bakar reaktor tersebut.

### ABSTRACT

COMPUTERIZED SYSTEM FOR RECORDING FUEL ELEMENTS HISTORY OF TRIGA MARK II REACTOR AT RESEARCH CENTRE FOR NUCLEAR TECHNIQUES-NATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. The problems found in Research Centre for Nuclear Techniques- NAEA, especially at Reactor Fuel Sub Division and Reactor Operation Sub Division were unstructured information system for inspecting and controlling the reactor fuel elements. Base on those problems, this research was made a computerized system for Triga Mark II RCNT - NAEA Reactor fuel element histories which was oriented to give information on inspecting and controlling reactor fuel elements. An analysis is used in the research such as the approximation system, choosing variables its become adjoint subsystem, so that it can identify the requirement information and for next step to develop the systems and procedures. A computer code has been designed to obtain quick and accurate information, it based on Data Base Management System, it belonged to Fox Base Plus. It contains *MASTER\_A.DBF*, *MASTER\_B.DBF*, *MASTER\_C.DBF* and *BURN\_UP.DBF*. Those data will be executed by program files input data, output data, loading and unloading data, reshuffling data and burn-up calculation to be a single file data base *FEHC.DBF*. The file data base for the next processing becomes a history file (an archival file). It contains past data, that is not used any more, but still putting on the data as records and on other hand as input file data for *HISTORY.PRG* code. A code *HISTORY.PRG* can give information on reactor fuel element since a received of the fuel elements, a treatment of the fuel elements at MBA RI-A until those fuels come out from MBA RI-A to others MBA, including the identify of those fuel elements.

## PENDAHULUAN

Meskipun sudah jelas bagi kebanyakan pimpinan bahwa sistem informasi sangat dibutuhkan, kiranya masih perlu digaris bawahi betapa pentingnya peranan sistem informasi tersebut. Tanpa informasi, suatu organisasi tidak dapat bertahan hidup.

Hasil penelitian menyatakan bahwa keputusan yang baik adalah 90 persen informasi dan 10 persen inspirasi. Informasi merupakan katalisator bagi manajemen serta unsur yang memperkaitkan fungsi-fungsi manajemen yang terdiri dari perencanaan, pengoperasian dan pengendalian atau kontrol. Para pimpinan organisasi mengandalkan satu sarana khusus yaitu informasi, sebagaimana dinyatakan oleh Norbert Wiener [5], bahwa setiap organisasi hanya bisa utuh karena memiliki sarana untuk memperoleh, menggunakan, menyimpan dan mengirimkan informasi.

Dikaitkan dengan hal tersebut di atas, salah satu langkah yang ditempuh oleh Sub Bidang Bahan Bakar Reaktor adalah menyusun data mengenai riwayat elemen bakar sejak diterima di MBA RI-A (Material Balance Area PPTN-BATAN), perpindahan antar KMP (Key Measurement Point), perhitungan *burn-up* sampai dengan elemen bahan bakar reaktor keluar dari MBA RI-A. Hal tersebut dimaksudkan untuk menunjang kelancaran Verifikasi Elemen Bakar Reaktor oleh Inspektur BPTA dan IAEA serta pelayanan terhadap para peneliti yang memerlukan informasi mengenai data elemen bakar reaktor.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Pengertian sistem informasi manajemen*

Dalam suatu organisasi, informasi mempunyai peranan yang sangat penting. Informasi dibutuhkan dalam penentuan tujuan organisasi maupun kegiatan-kegiatan untuk mencapai tujuan tersebut. Dalam kegiatan pencapaian tujuan, para pemimpin harus memecahkan masalah-masalah yang timbul dengan melakukan pengambilan keputusan yang harus didukung oleh ketersediaan informasi dalam bentuk yang tepat dan akurat.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat, menyebabkan semakin kompleksnya masalah dalam organisasi yang harus dipecahkan oleh para pimpinan organisasi tersebut. Hal ini berarti semakin banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan. Oleh karena itu organisasi harus

mempunyai suatu sistem yang dapat mencari, mengolah data dan menyajikan informasi yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan dengan cepat, tepat dan benar. Sistem informasi ini harus baik dan dapat diandalkan.

Sistem informasi manajemen (Management Information System) merupakan penerapan sistem informasi di dalam organisasi, untuk mendukung informasi-informasi yang dibutuhkan oleh semua tingkatan manajemen. Sistem informasi manajemen dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari interaksi sistem-sistem informasi, yang bertanggung jawab mengumpulkan dan mengolah data untuk menyediakan informasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen di dalam kegiatan perencanaan dan pengendalian.

Secara teori, komputer tidak harus digunakan di dalam sistem informasi manajemen, tetapi kenyataannya tidaklah mungkin sistem informasi yang kompleks dapat berfungsi tanpa melibatkan elemen komputer. Lebih lanjut, bahwa sistem informasi manajemen selalu berhubungan dengan pengolahan informasi yang didasarkan pada komputer (computer based information processing).

### *Manajemen data base*

Suatu sistem informasi manajemen menggambarkan rangkaian data yang cukup lengkap yang disimpan agar dapat menyediakan informasi untuk mendukung operasi, manajemen dan pengambilan keputusan. Rangkaian data yang saling berkaitan secara logis yang dipelihara dalam sistem informasi manajemen disebut *data base*. James Martin [7] mendefinisikan *data base* sebagai suatu kumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan bersama-sama dengan melakukan pengontrolan terhadap kelengkapan data, untuk melayani satu atau lebih aplikasi secara optimal.

Dapat dikatakan mempunyai nilai jika data diperoleh kembali, diolah dan dipresentasikan kepada yang memerlukannya pada waktu yang tepat untuk digunakan dalam membuat suatu keputusan atau tindakan. Oleh karena itu data harus disusun menurut suatu organisasi tertentu. Ada empat tingkatan organisasi dalam menyusun data, yaitu :

1. Item data adalah unit data terkecil yang menempati suatu bidang tertentu (field), item data sering juga disebut elemen data, atribut atau data *field*.

2. *Record* atau data *record* adalah kumpulan item-item data yang berhubungan dengan suatu obyek pengolahan. Setiap *record* dalam *file* diidentifikasi oleh suatu kunci *record* (key *record*). Panjang sebuah *record* dapat tetap atau berubah-ubah.
3. *File* adalah suatu kumpulan *record* yang saling berhubungan, *file* diciptakan bila diperlukan suatu kumpulan *record* tertentu. Data dapat dikumpulkan dari sumber-sumber dokumen baru atau mengambil *record* dari *file* yang sudah ada dan disusun kembali ke dalam *file* baru.
4. *Data base* berisi elemen-elemen data yang diorganisasikan ke dalam *record-record* dan *file-file* dengan berbagai cara dengan maksud untuk emenuhi kebutuhan informasi bagi pemakai. Elemen-elemen data tersebut secara keseluruhan adalah *data base*, dasar dari suatu sistem informasi.

Terdapat dua pendekatan dalam merancang *data base*, yaitu pendekatan aplikasi dan pendekatan sistem. Pendekatan aplikasi merancang *data base* untuk keperluan suatu program aplikasi tertentu, sehingga untuk keperluan aplikasi lainnya harus disediakan penyimpanan data yang disesuaikan dengan aplikasi tersebut. Dengan pendekatan sistem, *data base* yang dirancang diusahakan dapat mengurangi kelemahan-kelemahan yang terdapat pada pendekatan aplikasi. *Data base* dapat digunakan oleh bermacam-macam pemakai dengan bermacam-macam aplikasinya.

*Sistem nasional pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir.*

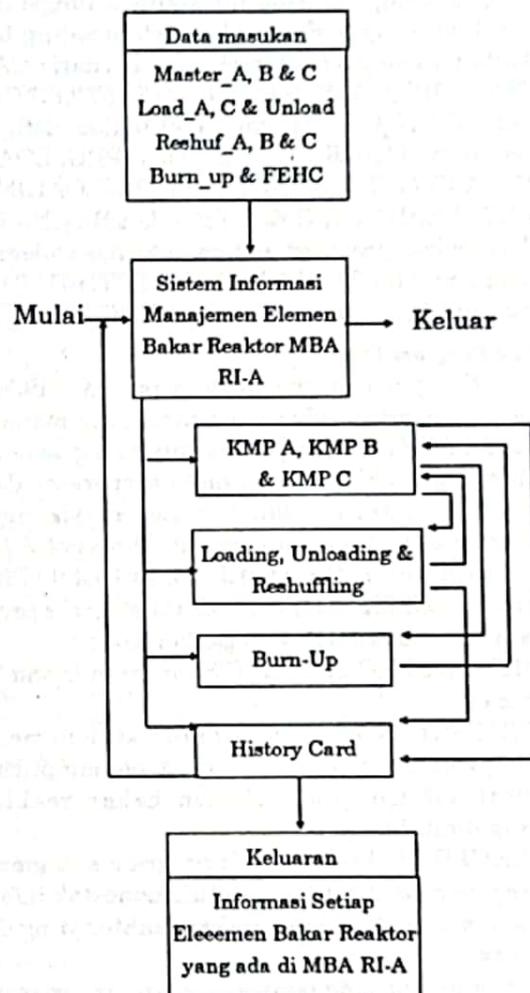
*Safeguards* atau sistem *safeguards* mempunyai tujuan untuk mencegah terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan atau setidaknya tidaknya untuk mengurangi kemungkinan terjadinya peristiwa itu. Karena sistem *safeguards* sangat berkaitan dengan pencegahan, pendeteksian atau pembatasan terhadap penyimpanan/penyalahgunaan penggunaan bahan nuklir, maka sistem *safeguards* harus dapat mengikuti jejak bahan nuklir yang meliputi metode pembukuan yang dilengkapi dengan pengambilan cuplikan, analisis dan inspeksi terhadap bahan nuklir. Suatu negara mempunyai berbagai kemungkinan dalam membuat sistem pembukuan dan pengawasan termasuk mengatur prosedur pembukuan pada instansi nuklir.

## HASIL DAN DISKUSI

### Rancangan Program

Program komputer dirancang dengan menggunakan program *Fox-Base*. Dengan *Fox-Base* kita dapat bekerja dengan dua macam cara yaitu :

1. Dengan modus interaktif atau modus langsung, disini kita dapat mengetik perintah secara langsung setelah munculnya *dot prompt*. *Dbase* segera menanggapi perintah yang kita berikan. Untuk masalah yang tidak terlalu rumit, modus interaktif ini sudah mencukupi.
2. Dengan modus program, kita tuliskan rangkaian perintah dalam program, maka *dbase*



Gambar 1. Diagram alir Paket Program Riwayat Elemen Bakar Reaktor PPTN - BATAN.

melaksanakan perintah tersebut. Dengan program kita dapat memecahkan masalah yang rumit. Menulis program sering memerlukan usaha yang tidak kecil dan ketekunan. Tetapi setelah program tersebut jadi, banyak masalah yang dapat kita selesaikan dengan cepat dan efisien.

#### *Diagram alir paket program riwayat elemen bakar reaktor*

Pengolahan paket program riwayat elemen bakar reaktor TRIGA MARK II PPTN-BATAN dirancang berdasarkan diagram aliran seperti pada Gambar 1.

#### *File Data base*

*File data base* terdiri dari empat buah *file* yang masing - masing mempunyai fungsi dan struktur yang berbeda akan tetapi saling berkaitan. Keempat *file* tersebut terdiri dari : MASTER1.DBF, MASTER2.DBF, MASTER3.DBF dan BURN\_UP.DBF yang dieksekusi oleh *file* program MASUK.PRG, KELUAR.PRG, LOADING.PRG, UNLOADING.PRG, RESHUFA, B & C.PRG dan BURN.PRG dari paket program sistem informasi elemen bakar reaktor TRIGA MARK II PPTN-BATAN, menjadi 1 *file data base* yaitu FEHC.DBF.

#### *File Program DBase*

*File* jenis ini merupakan program dalam bahasa FoxBase plus yang mengatur manajemen dari *data base*, *file* ini dirancang sedemikian rupa sehingga diharapkan operator dari paket program ini dapat mengoperasikannya dengan mudah dan informatif. Terdapat 3 *file* program, yaitu HISTORY.PRG, FEHCMO.PRG dan FEHCPR.PRG. Fungsi dari ketiga *file* program tersebut adalah sebagai berikut :

HISTORY.PRG sebagai *file* program menu utama.

FEHCMO.PRG sebagai *file* program sub menu yang mempunyai fungsi untuk menampilkan informasi mengenai elemen bakar reaktor yang diminta.

FEHCPR.PRG sebagai *file* program sub menu yang mempunyai fungsi untuk mencetak informasi mengenai elemen bakar reaktor yang diminta.

Untuk menunjang pengoperasian *file* program menu utama dan *file* program sub menu, paket program ini dilengkapi juga dengan *file* program PASSWORD.PRG, READPASS.PRG dan CHANGEPW.PRG.

#### *Pembahasan*

Langkah pertama apabila program dibuka, maka akan tampil pada layar monitor perintah pengisian *password*. Setelah mengisi *password* yang berlaku akan muncul tampilan pada layar monitor menu utama, pilih menu *History Card*. Untuk memilih menu tersebut cukup dengan menempatkan kursor pada posisi menu tersebut, kemudian tekan enter.

Data elemen bakar terdapat pada *file data base* MASTER\_A, MASTER\_B dan MASTER\_C. Masing-masing *file data base* tersebut berisi data elemen bakar yang ada di KMPA (fresh fuel), KMP.B (fuel in core) dan KMP.C (spent fuel). *File data base* MASTER\_A, MASTER\_B dan MASTER\_C mempunyai struktur yang sama. Dengan melihat struktur *file* tersebut, maka *file* MASTER\_A.DBF, MASTER\_B.DBF dan MASTER\_C.DBF dapat dikatakan sebagai pusat data yang dapat dieksekusi oleh *file* program-*file* program tersebut di atas menjadi 1 *file data base* FEHC.

Sistem akunting bahan nuklir pada akhirnya akan menghasilkan laporan. Laporan tersebut yang disertai dengan data pendukung akan diverifikasi oleh pihak berwenang dalam hal *safeguard*. Salah satu dokumen pendukung yang akan diverifikasi adalah *fuel element history card*. *Fuel element history card* adalah dokumen setiap elemen bakar reaktor yang dapat memberikan informasi tentang identitas, perilaku yang diterima oleh elemen bakar reaktor sejak elemen bakar reaktor tersebut diterima di MBA RI-A, sampai dengan keluar dari MBA RI-A ke MBA lain.

#### *Penerimaan*

Data elemen bakar dapat dilihat dari *Inventory Change Document* (ICD) MBA pengirim yang sekaligus merupakan input bagi *file* MASTER\_A, MASTER\_B atau MASTER\_C. DB. Data tersebut oleh *file* program KMPA11.PRG, KMPB11.PRG atau KMPC11.PRG akan dieksekusi ke dalam *file* FEHC.DBF. *File* FEHC.DBF tersebut dapat ditampilkan pada layar monitor maupun dicetak pada pencetak.

#### *Loading dan Unloading*

Bila terjadi pemindahan elemen bakar dari KMP.A dan/atau KMP.C ke KMP.B atau pemindahan elemen bakar dari KMP.B ke KMP.C, maka *file* program LOADA1.PRG akan memindahkan data elemen bakar dari MASTER\_A.DBF ke MASTER\_B.DBF sekaligus memindah-

kan data pada FEHC.DBF. File program LOADC1.PRG dan UNLOAD1.PRG dengan cara yang sama disamping memindahkan data elemen bakar dari satu KMP ke KMP yang lain juga akan memindahkan data tersebut ke FEHC.DBF.

**Reshuffling**

Bila terjadi pemindahan elemen bakar dari posisi yang satu ke posisi yang lain dalam satu KMP (KMP.B), maka file RESHB1.PRG akan memindahkan data elemen bakar MASTER\_B.DBF dari posisi yang satu ke posisi yang lain. Sekaligus memindahkan data pada FEHC.DBF. Untuk KMP.A dan KMP.C dengan cara yang sama seperti file RESHB1.PRG, disamping memindahkan data elemen bakar dari posisi

si yang satu ke posisi yang lain pada masing-masing KMP nya, data tersebut akan di *replace* ke FEHC.DBF.

**Pengeluaran**

Data elemen bakar yang akan keluar dari MBA RI-A ke MBA yang lain dapat dilihat pada tampilan Reactor Triga MARK II *Fuel Element Inventory*. Data elemen bakar yang akan dikeluarkan tersebut oleh file KMPA12.PRG, KMPB12.PRG atau KMPC12.PRG akan dieksekusi ke dalam file FEHC.DBF.

**Tampilan fuel element history card**

Tampilan *fuel element history card* dapat dilihat pada Gambar 2.

REACTOR FUEL SUB DIVISION  
RESEARCH CENTER FOR NUCLEAR TECHNIQUES

FUEL ELEMENT HISTORY CARD										
Doc. No. 06/FESD/V/93										
ICD No. :						U-235	:	20 %		
Fuel Element No. :	9650					Enrichment %	:			
Meat Number :						Fuel Comp	:	U-ZrH1.6		
Type :	106					H/Zn Atom ratio	:			
U Total Weight (gram) :	275.14					Clad. Mat.	:	304-SS		
U-235 Weight (gram) :	54.75					Straightness	:			
U Content, WT, % :	12					Length (in)	:			
						Weight (gram)	:			
EXPOSURE HISTORY										
Date In	Position In	K.M.P. In	Date Out	Position Out	K. M. P. Out	U-235 Content	MWD	U-235 Loss	U-235 Remaining	Note
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10-06-93	C-III-1	A	10-12-90	F - 29	B	54.7500	0.0000	0.0000	64.7500	
10-12-90	F -29	B	11-12-90	E - 2	B	54.7500	0.9142	1.1400	53.6100	
11-12-90	E - 2	B	11-02-91	C - 2	B	54.7500	1.9166	2.3900	52.3600	
11-02-91	C - 2	B	18-02-91	B - 2	B	54.7500	3.5124	4.3800	50.3700	
18-02-91	B - 2	B	15-07-92	B - 4	B	54.7500	4.4186	5.5100	49.2400	

Bookkeeper

Fuel Element Supervisor

SUWARSA  
NIP. 330001554

ROSAD MA'ALI EH  
NIP 3300001067

Head of Reactor Fuel Sub Division

DJATMIKO  
NIP. 330002309

Gambar 2. Tampilan Fuel Element History Card

## KESIMPULAN

Dalam melaksanakan fungsi *safeguards* di tingkat fasilitas, maka harus ada sistem pertanggungjawaban pembukuan bahan nuklir yang dapat memberikan informasi tepat waktu, cepat dan akurat sehingga dapat mendukung penerapan *safeguard* di fasilitas tersebut, paket program riwayat elemen bakar reaktor TRIGA MARK II PPTN-BATAN akan memberikan kemudahan- kemudahan sebagai berikut :

1. Program dirancang sedemikian rupa sehingga sangat mudah dioperasikan oleh seorang teknisi yang awam komputer.
2. Dapat memberikan informasi mengenai data elemen bakar reaktor sejak elemen bakar reaktor diterima di MBA RI-A dan perlakuan terhadap elemen bakar reaktor di MBA RI-A sampai dengan elemen bakar reaktor keluar dari MBA RI-A ke MBA lain.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonym, Agreement between the republic of Indonesia and the international atomic energy agency for the application of safeguards in connection with the treaty on the non- proliferation of nuclear weapons (1968).
2. Anonym, Regional training course of state systems of accounting for and control of nuclear materials, Course Manual; Tokai, Oarai, Kurihama and Tokyo Japan, (Oktober 1987) 5-23.
3. Anonym, Report forms and explanations for their use; Code 10 Agreement Reference (Articles), (1965) 67.
4. Harianto, K. Pangestu, E.N., dBase III +, FoxBase+ Multi User (lokal area network), Andi Offset, Yogyakarta (1990).
5. John, G. Burch and Gary Grudnitski, Information System, Theory and Practice, Fourth Edition, John Wiley & Sons (1986).
6. Robert, G. Murdick, Joel, E. Ross and James, R. Claggett, Sistem Informasi Untuk Manajemen Modern, Erlangga, Jakarta (1991).
7. Winardi Sutantyo & Markus Robiyanto Kusuma, Pemrograman dBase III plus, PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta (1987).