

DIKTAT
DESIGN INFORMATION QUESTIONNAIRE (DIQ)
DAN
FACILITY ATTACHMENT (FA)

**PELATIHAN PENGURUS DAN PENGAWAS
INVENTORI BAHAN NUKLIR**



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

Direktorat Pengembangan Kompetensi
dan
Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran

BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
2023

DAFTAR ISI

BAB I	PENDAHULUAN.....	4
BAB II	URAIAN UMUM DAN PROSES PENYIAPAN DIQ.....	7
2.1.	Definisi	7
2.2.	Tujuan	7
2.3.	Dasar Hukum	7
2.4.	Jenis DIQ.....	8
2.5.	Waktu Penyampaian DIQ	9
2.6.	Proses Penyusunan DIQ.....	9
BAB III	FORMAT DAN PENGISIAN DIQ.....	11
3.1.	Format DIQ.....	11
3.2.	Panduan Pengisian DIQ.....	13
BAB IV	FACILITY ATTACHMENT.....	23
	RINGKASAN.....	24

PENGANTAR

Penyusun mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, atas tersusunnya materi/modul pelatihan yang dengan judul “*DESIGN INFORMATION QUESTIONNAIRE DAN FACILITY ATTACHMENT*”. Modul ini disusun sebagai salah satu kelengkapan untuk penyelenggaraan Pelatihan Penyegaran Pengurus dan Pengawas Inventori Bahan NukliR. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan dan Kepala Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir yang telah memberikan kesempatan kepada Penyusun untuk turut berkontribusi pada pelatihan ini. Tim Penyusun juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh staf Pusdiklat dan PTBBN yang turut andil sehingga pelatihan ini dapat terselenggara dengan baik.

Penyusun berharap modul ini dapat berguna khususnya bagi Penyusun dan pembaca pada umumnya. Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa modul ini masih perlu disempurnakan, oleh sebab itu kami berharap adanya saran dan masukan demi perbaikan di masa mendatang.

Serpong, Maret 2018

Penyusun
Agus Sunarto

BAB I

PENDAHULUAN

Negara Kesatuan Republik Indonesia adalah salah satu negara penandatangan perjanjian NPT (*Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons*) pada tahun 1970 dan telah meratifikasinya dengan UU No. 8 Tahun 1978. Dengan demikian sebagai negara peserta NPT, Indonesia terikat untuk tidak memanfaatkan teknologi nuklir yang dimilikinya untuk membuat atau memiliki senjata nuklir tetapi hanya akan dimanfaatkan untuk tujuan damai.

Sebagai negara peserta NPT, selanjutnya pada tahun 1980 Indonesia bersepakat dengan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) untuk menandatangani perjanjian *Safeguards* berdasarkan INFCIRC/153 (*Corrected*). Salah satu konsekuensi dari perjanjian dengan IAEA tersebut adalah keharusan penerapan sistem seifgard dan memberikan hak kepada IAEA untuk melakukan inspeksi terhadap pemanfaatan teknologi nuklir yang ada di Indonesia serta mengharuskan Indonesia untuk menyelenggarakan *State System of Accounting for and Control of Nuclear* (SSAC) atau Sistem Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir (SPPBN).

Penerapan/implementasi sistem seifgard di Indonesia diatur lebih lanjut dengan Undang Undang, Peraturan Pemerintah maupun Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) yang saat ini menjadi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) sebagai badan pelaksana pemanfaatan teknologi nuklir (*Promoting Body*) dalam menyelenggarakan setiap kegiatan penelitian, pengembangan, dan perekayasaan yang berhubungan dengan instalasi dan bahan nuklir harus berkoordinasi dengan BAPETEN. Koordinasi tersebut berkaitan dengan peraturan, perizinan dan pengawasan atas setiap kegiatan ketenaganukliran agar sasaran nasional dan sekaligus internasional dari *safeguards* dapat tercapai.

Kegiatan ketenaganukliran memang memiliki dua dimensi yang saling bertolak belakang yaitu untuk maksud damai dan non-damai. Instalasi, bahan nuklir, informasi, peralatan, dan perangkat lunak nuklir perlu diyakinkan bahwa pemanfatannya hanya untuk maksud damai. Segenap tindakan yang dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa pemanfaatan tersebut hanya untuk maksud damai dikenal

safeguards system atau sistem seifgard.

Penerapan sistem seifgard pada suatu instalasi nuklir memerlukan 3 (tiga) unsur esensial, yaitu :

1. adanya perjanjian seifgard antara International Atomic Energy Agency (IAEA) dengan Negara yang bersangkutan (*safeguards agreement*);
2. adanya arus informasi dari Negara yang terkena *safeguards* kepada IAEA berkenaan dengan data yang relevan dengan akuntansi bahan nuklir; dan
3. dilakukannya verifikasi oleh IAEA untuk membuktikan bahwa Negara yang dikenai *safeguards* tidak menyimpang dari prinsip-prinsip dasar yang telah diperjanjikan.

Untuk butir 2 dan butir 3 di atas, pelaksanaannya harus melibatkan badan pengawas sehingga pengiriman dan penerimaan data maupun kedatangan inspektur seifgard melalui satu pintu yaitu BAPETEN. Jadi, implementasi sistem seifgard bertumpu antara lain pada sistem penyampaian dan penyediaan sistem informasi yang relevan berkenaan dengan status akuntansi bahan nuklir di negara yang diawasi. Secara lebih eksplisit INFCIRC/153 (*Corrected*) mengharuskan agar setiap negara penandatanganan perjanjian dengan IAEA wajib menyelenggarakan sistem seifgard. Langkah awal sebelum dari penerapan sistem seifgard adalah kewajiban dari instalasi nuklir untuk menyampaikan *Design Information Questionnaire (DIQ)* sejak pengajuan izin tapak ke BAPETEN untuk selanjutnya DIQ tersebut disampaikan ke IAEA. Kemudian IAEA akan menerbitkan *Facility Attachment (FA)* sebagai panduan utama untuk implementasi sistem seifgard pada instalasi nuklir tersebut. Dengan demikian semua instalasi dan bahan nuklir dapat dikendalikan dan diawasi oleh BAPETEN dan/atau IAEA agar tetap dimanfaatkan hanya untuk maksud damai.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti materi ini, Peserta pelatihan dapat menjelaskan dan mengisi *Design Informations Questionnaire (DIQ)* serta menggunakan *Facility Attachment (FA)* untuk fasilitas nuklir.

Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti mata pelajaran ini, Peserta pelatihan dapat:

- mendeskripsikan definisi DIQ untuk fasilitas nuklir sesuai dengan peraturan yang berlaku;
- menjelaskan proses penyiapan dan penyusunan DIQ untuk fasilitas nuklir dengan baik;
- menyebutkan jenis format standar DIQ yang diterbitkan IAEA;
- menjelaskan penyusunan DIQ untuk fasilitas nuklir; dan
- menjelaskan isi dan kegunaan FA untuk fasilitas nuklir.

BAB II

URAIAN UMUM DAN PROSES PENYIAPAN DIQ

2.1. Definisi

Design Information Questionnaire (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) adalah dokumen yang memuat informasi tentang:

- bahan nuklir yang antara lain berisi tentang bentuk, jumlah, lokasi, dan alur bahan nuklir yang digunakan; dan
- fitur fasilitas yang mencakup uraian fasilitas, tata letak fasilitas dan pengungkung, dan prosedur pengendalian bahan nuklir.

2.2. Tujuan

Tujuan dari disusunnya *Design Information Questionnaire* (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) adalah untuk menjamin agar penerapan sistem seifgard pada suatu instalasi/fasilitas nuklir berjalan secara efektif. Selain itu dapat diketahui bahwa fasilitas/ instalasi nuklir (reaktor dan non-reaktor) yang dibangun dan dioperasikan pemanfaatannya hanya untuk maksud damai (*atom/nuclear for peaceful uses only*).

2.3. Dasar Hukum

Design Information Questionnaire (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) adalah dokumen yang ada dan tersedia pada setiap fasilitas/ instalasi nuklir. Hal tersebut didasarkan pada 1) INFCIRC/ 153 (*Corrected*) dari IAEA; 2) Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi dan Bahan Nuklir; 3) Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir; 4) Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 Tahun 2009 tentang Penyusunan Daftar Informasi Desain; dan 5) Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 4 Tahun 2011 tentang Sistem Seifgard.

Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2012 pasal 44, 46 dan 52 mengatur bahwa Pemegang Izin wajib menyampaikan DIQ kepada Kepala BAPETEN pada tahap izin tapak, desain, konstruksi, operasi maupun modifikasi suatu instalasi nuklir. Sedangkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 pasal 8, 9, 58 dan 59 mengatur bahwa DIQ atau DIQ merupakan salah satu bagian dari persyaratan teknis

yang harus dipenuhi saat pengajuan izin tapak maupun izin konstruksi suatu instalasi nuklir.

Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 Tahun 2009 mengatur tentang bagaimana tata cara penyusunan DID. Sedangkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 4 Tahun 2011 mengatur secara lebih rinci diantaranya bahwa Pemegang izin wajib :

1. menyampaikan DID Pendahuluan pada saat pengajuan izin tapak;
2. memutakhirkan DID Pendahuluan setelah penetapan desain;
3. menyampaikan DID sebelum konstruksi dimulai;
4. menyampaikan DID lengkap sebelum penerimaan pertama bahan nuklir; dan
5. menyampaikan revisi DID sebelum dilakukan modifikasi.

2.4. Jenis DIQ

Design Information Questionnaire (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) terdiri atas DIQ Pendahuluan dan DIQ.

- a. DIQ Pendahuluan adalah dokumen yang berisi informasi fasilitas/instalasi nuklir yang diajukan kepada Kepala BAPETEN sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh izin tapak. DIQ Pendahuluan sekurang-kurangnya memuat: 1) uraian fasilitas (fitur utama); 2) tujuan fasilitas; 3) garis besar tata letak fasilitas pada tapak.
- b. DIQ adalah dokumen yang berisi informasi fasilitas/instalasi nuklir yang lebih lengkap dan diajukan kepada Kepala BAPETEN sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh izin konstruksi, izin komisioning, dan izin operasi.
 - DIQ untuk reaktor nuklir sekurang-kurangnya memuat : 1) informasi umum; 2) data umum reaktor; 3) uraian dan aliran bahan nuklir; 4) data pendingin; dan 5) SPPBN.
 - DIQ untuk instalasi nuklir non-reaktor sekurang-kurangnya memuat : 1) informasi umum; 2) parameter proses; 3) uraian dan aliran bahan nuklir; dan 4) SPPBN.

2.5. Waktu Penyampaian DIQ

Design Information Questionnaire (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) merupakan salah satu dokumen seifgard yang harus disusun secara lengkap, benar dan tepat waktu. Mengingat DIQ berkaitan dengan proses pembangunan maupun pengoperasian suatu instalasi/fasilitas nuklir sejak tapak, desain, konstruksi, komisioning, operasi hingga dekomisioning. Berdasarkan Perka BAPETEN Nomor 2 Tahun 2009 bahwa DIQ yang telah disusun disampaikan ke IAEA melalui badan pengawas dengan ketentuan :

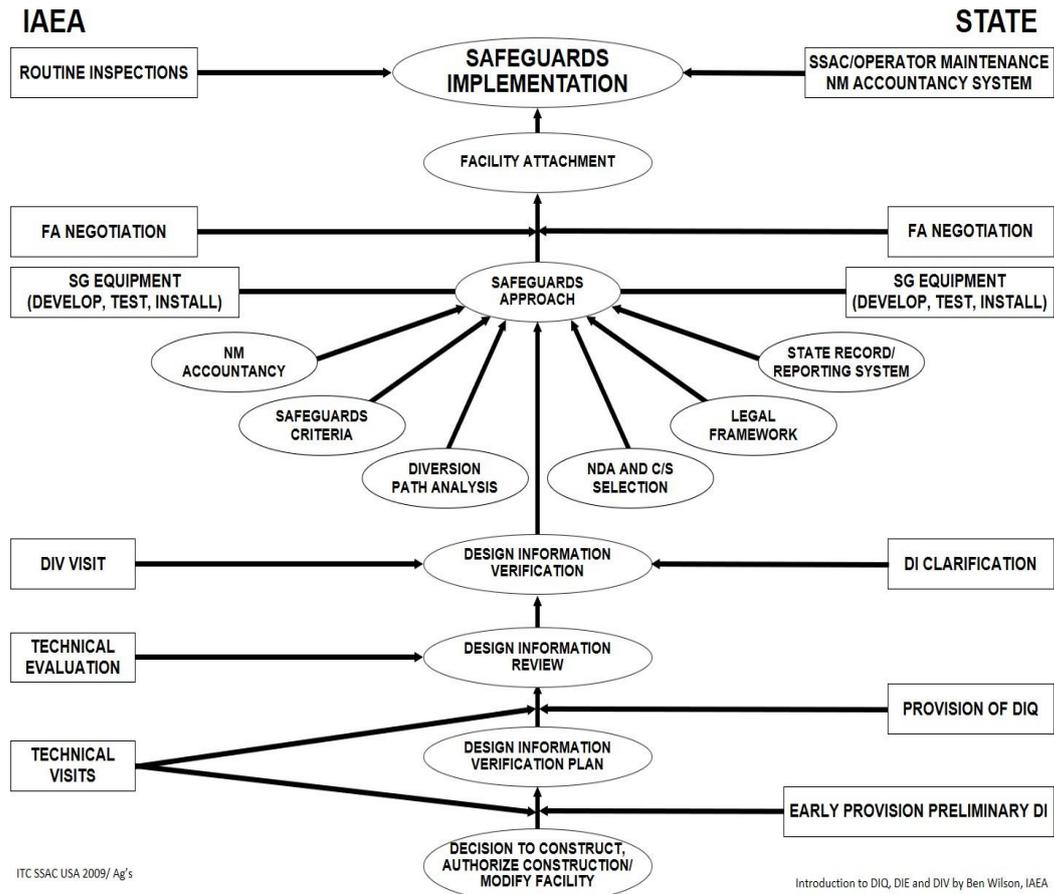
1. DIQ Pendahuluan disampaikan kepada Kepala BAPETEN adalah ketika penyampaian permohonan izin tapak fasilitas/instalasi nuklir. DIQ Pendahuluan tersebut diperbaharui ketika desain fasilitas telah ditetapkan.
2. DIQ lengkap disampaikan kepada Kepala BAPETEN paling singkat 9 (sembilan) bulan sebelum memulai konstruksi.
3. Revisi terhadap DIQ lengkap dilakukan setelah fasilitas terbangun dan paling singkat 9 (sembilan) bulan sebelum penerimaan bahan nuklir pertama kali.

2.6. Proses Penyusunan DIQ

Design Information Questionnaire (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) disusun dan disiapkan dengan proses sebagai berikut:

1. Adanya keputusan dari suatu negara untuk melakukan pembangunan atau modifikasi suatu instalasi nuklir.
2. Penyampaian DIQ Pendahuluan.
3. IAEA dan/atau BAPETEN menyusun rencana verifikasi terhadap DIQ.
4. Penilaian (evaluasi teknis) terhadap DIQ.
5. Klarifikasi, Verifikasi dan Kunjungan ke instalasi nuklir.
6. Penentuan pendekatan seifgard terhadap instalasi nuklir yang dibangun.
7. Penerbitan dan pembahasan draft FA.
8. FA diterbitkan oleh IAEA.
9. Penerapan sistem seifgard di instalasi nuklir.

Penjelasan lebih lanjut tentang proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Proses Penyiapan *Design Information Questionnaire* (DIQ) hingga terbitnya *Facility Attachment* (FA)

BAB III

FORMAT DAN PENGISIAN DIQ

Design Information Questionnaire (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) merupakan suatu formulir isian standar yang dibuat sedemikian rupa oleh IAEA untuk menampung informasi mengenai instalasi/fasilitas dan bahan nuklir sesuai dengan yang dipersyaratkan pada INFCIRC/153 (*Corrected*). Informasi tersebut merupakan langkah awal sebelum diterapkannya sistem seifgard pada suatu instalasi nuklir yang mencakup 1) identifikasi fasilitas, yang menyatakan karakter umum, tujuan, kapasitas nominal dan lokasi geografis dan alamat fasilitas; 2) uraian umum fasilitas, bentuk, lokasi dan aliran bahan nuklir, peralatan yang digunakan untuk memproduksi dan memproses bahan nuklir; 3) uraian ciri fasilitas dihubungkan dengan akuntansi bahan nuklir, pengungkung dan surveilen; dan 4) Prosedur Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir.

3.1. Format DIQ

Proses yang berkaitan dengan pengadaan, pembuatan, penggunaan, dan penanganan bahan bakar nuklir setelah digunakan dikenal dengan daur bahan bakar nuklir. Kegiatan daur bahan bakar nuklir meliputi penambangan dan pengolahan mineral uranium, pemurnian dan pengayaan kandungan U235, fabrikasinya menjadi perangkat bahan bakar, penggunaannya di reaktor untuk pembangkitan energi, dan penanganan bahan bakar setelah tak terpakai lagi. Kegiatan daur bahan bakar nuklir tersebut dilakukan di instalasi/fasilitas nuklir baik reaktor maupun non-reaktor, yaitu instalasi konversi uranium, pengkayaan isotop, fabrikasi bahan bakar, reaktor, proses olah ulang (*reprocessing plant*), penyimpanan limbah maupun fasilitas penelitian dan pengembangan. Instalasi/fasilitas nuklir yang terkait dengan daur bahan bakar nuklir tersebut berhubungan dengan jenis format DIQ/DID yang akan digunakan untuk menuangkan informasi tentang uraian fasilitas, bentuk, jumlah dan alur bahan nuklir yang digunakan, tata letak fasilitas dan kontainmen serta prosedur pengendalian dan pembukuan bahan nuklir. IAEA menyediakan beberapa template jenis format DIQ yaitu :

1. instalasi konversi uranium;
2. pengkayaan isotop;

3. fabrikasi bahan bakar;
4. reaktor;
5. proses olah ulang (*reprocessing plant*);
6. penyimpanan limbah nuklir; dan
7. fasilitas penelitian dan pengembangan.

Template DIQ berupa formulir isian dibuat dalam Bahasa Inggris, sehingga pengisiannya pun harus dalam Bahasa Inggris juga. Hal tersebut sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 2 Tahun 2009, walaupun panduan pengisiannya dibuat dalam Bahasa Indonesia namun ketika mengisikan informasi desain harus menggunakan Bahasa Inggris. Secara umum struktur form DIQ untuk masing-masing instalasi/fasilitas nuklir hampir sama, hanya beberapa bagian dan jumlah pertanyaan yang berbeda karena disesuaikan dengan fitur atau karakteristiknya. Sebagai contoh, berikut ditampilkan struktur *form* DIQ untuk reaktor dan untuk fasilitas penelitian dan pengembangan (litbang).

Struktur dari format isian DIQ untuk reaktor :

1. <i>General Information</i>	pertanyaan 1 hingga 12
2. <i>General Reactor Data</i>	pertanyaan 13 hingga 21
<hr/>	
3. <i>Nuclear Material Description</i>	pertanyaan 22 hingga 32
4. <i>Nuclear Material Flow</i>	pertanyaan 33 hingga 39
5. <i>Nuclear Material Handling</i>	pertanyaan 40 hingga 51
6. <i>Coolant Data</i>	pertanyaan 52
<hr/>	
7. <i>Protection and Safety Measures</i>	pertanyaan 53 hingga 54
8. <i>Nuclear Material Accountancy and Control</i>	pertanyaan 55 hingga 57
9. <i>Option Information</i>	pertanyaan 58

Struktur dari format isian DIQ untuk fasilitas litbang:

1. <i>General Information</i>	pertanyaan 1 hingga 12
2. <i>General Facility Data</i>	pertanyaan 13 hingga 17
<hr/>	
3. <i>Nuclear Material Description</i>	pertanyaan 18 hingga 23
4. <i>Nuclear Material Flow</i>	pertanyaan 24 hingga 25
5. <i>Nuclear Material Handling</i>	pertanyaan 26 hingga 34
6. <i>Protection and Safety Measures</i>	pertanyaan 35 hingga 36
7. <i>Nuclear Material Accountancy and Control</i>	pertanyaan 37 hingga 39
8. <i>Option Information</i>	pertanyaan 40

3.2. Panduan Pengisian DIQ

Pada bagian ini akan diuraikan panduan pengisian DIQ/DID untuk reaktor nuklir yang terdiri atas 9 (sembilan) kategori data/informasi yaitu :

1. Informasi Umum

Pertanyaan 1–12 merupakan pertanyaan umum yang mengidentifikasi fasilitas, status, dan tujuan umum. Beberapa gambar (tata letak fasilitas, tata letak tapak, struktur organisasi) turut dilampirkan. Informasi umum ini meliputi:

1. Nama Fasilitas

Pada bagian ini harus disebutkan nama fasilitas nuklir termasuk singkatannya.

2. Alamat Surat dan Lokasi

Pada bagian ini harus dituliskan tempat dan alamat surat untuk fasilitas nuklir.

3. Pemilik

Pada bagian ini harus disebutkan nama pemilik atau institusi yang bertanggungjawab sebagai pemilik fasilitas nuklir.

4. Operator

Pada bagian ini disebutkan nama operator yang bertanggungjawab mengoperasikan fasilitas nuklir.

5. Uraian (*feature*) Fasilitas

Pada bagian ini diuraikan ciri-ciri (*feature*) fasilitas nuklir.

6. Tujuan

Pada bagian ini diuraikan tujuan penggunaan fasilitas nuklir.

7. Status

Pada bagian ini disebutkan status fasilitas apakah dalam tahap perencanaan, pembangunan atau operasi.

8. Tanggal Jadwal Konstruksi

Pada bagian ini dicantumkan jadwal pembangunan gedung, bila belum operasi.

9. Mode Operasi Normal

Pada bagian ini diuraikan mode operasi normal dalam jam atau hari, dua atau tiga grup kerja (*shift*), jumlah hari/tahun.

10. Tata Letak Fasilitas

Pada bagian ini dilampirkan gambar tata letak dari fasilitas yang meliputi struktur pengungkung, pagar, jalan masuk, daerah penyimpanan bahan nuklir, laboratorium, daerah pembuangan limbah, rute yang diikuti bahan nuklir, daerah pengujian dan percobaan di fasilitas nuklir.

11. Tata Letak Tapak

Pada bagian ini dilampirkan gambar tata letak dari tapak yang meliputi uraian rinci rencana tapak, lokasi, gedung dan batas keliling tapak, gedung lain, jalan, rel, sungai dan lain-lain yang ada kaitannya dengan tapak.

12. Nama dan/atau Jabatan dan Alamat Penanggung Jawab

Pada bagian ini disebutkan nama dan/atau titel orang yang bertanggungjawab dalam SPPBN dan yang berhubungan langsung dengan IAEA. Lampirkan struktur organisasi yang menunjukkan posisi pejabat yang bertanggungjawab tersebut. Pada prakteknya tidak perlu diisi nama orang tetapi cukup diisikan nama jabatannya saja.

2. Data Fasilitas

Pertanyaan 13–21 mengidentifikasi tipe fasilitas dan karakteristik desain, diagram alir umum juga diperlukan. Data umum fasilitas terdiri atas :

13. Uraian Fasilitas

Pada bagian ini dilampirkan diagram alir fasilitas secara umum.

14. Output Termal, Output Listrik (Reaktor Daya)

Bagian ini harus memuat output termal, output listrik untuk reaktor daya.

15. Jumlah Unit dan Tata Letak dalam Reaktor Daya

Bagian ini harus memuat jumlah unit fasilitas dan tata letaknya.

16. Jenis Fasilitas (Reaktor)

Bagian ini harus menguraikan jenis reaktor.

17. Jenis Pemasangan Ulang Bahan Bakar

Bagian ini harus menguraikan jenis pemuatan bahan bakar apakah *on load* atau *off load*.

18. Jangkauan Pengayaan Teras dan Konsentrasi Plutonium Bagian ini harus memuat besar pengayaan U-235 dan kandungan Pu pada saat keseimbangan untuk reaktor *on load* dan awal dan akhir untuk reaktor *off load*.

19. Moderator

Bagian ini harus menguraikan tentang bahan yang dipakai sebagai moderator.

20. Pendingin

Bagian ini harus menguraikan tentang bahan yang dipakai sebagai pendingin.

21. Reflektor

Bagian ini harus menguraikan tentang bahan yang dipakai sebagai reflektor.

3. Uraian Bahan Nuklir

Pertanyaan 22–33 ini berhubungan dengan uraian bahan nuklir (bahan nuklir lain), gambar bahan bakar (untuk reaktor) yang digunakan di fasilitas, terdiri atas:

22. Jenis Bahan Bakar Nuklir Segar

Bagian ini harus menguraikan jenis bahan bakar segar.

23. Pengayaan Bahan Bakar Nuklir Segar (U-235) dan Kandungan Plutonium

Bagian ini harus memuat rerata pengkayaan setiap jenis bahan bakar.

24. Berat Nominal Bahan Bakar dalam Elemen (*Assembly*)

Bagian ini harus memuat uraian tentang berat nominal setiap jenis bahan bakar.

25. Bentuk Fisik dan Kimia Bahan Bakar Nuklir Segar

Bagian ini harus memuat uraian tentang bentuk fisik dan kimia bahan bakar nuklir segar secara umum.

26. *Assembly* Reaktor

Bagian ini harus berisi uraian untuk setiap jenis bahan bakar nuklir dengan melampirkan gambar mengenai hal berikut :

- a. Jenis *assembly*;
- b. Jumlah *assembly* bahan bakar, kendali dan pengatur, dan percobaan dalam teras reaktor;
- c. Jumlah dan jenis batang/elem bahan bakar;
- d. Pengayaan rata-rata dan kandungan Pu untuk setiap *assembly*;
- e. Struktur umum;
- f. Bentuk geometrik;
- g. Dimensi;

h. Bahan kelongsong.

27. Uraian Bahan Bakar Nuklir Segar

Bagian ini harus memuat uraian bahan bakar segar dengan melampirkan gambar yang menyangkut hal berikut :

- a. Bentuk fisik dan kimia bahan nuklir;
- b. Bahan nuklir dan bahan dapat belah beserta kualitasnya dengan toleransi desain;
- c. Pengayaan dan kandungan Pu;
- d. Bentuk geometrik;
- e. Dimensi;
- f. Jumlah *slug/pellet* setiap elemen;
- g. Komposisi *alloy*;
- h. Bahan kelongsong (ketebalan, komposisi bahan dan pengikatnya).

28. Ketentuan Pertukaran Elemen dalam Rakitan (Assembly) dari Masing-masing Jenis

Bagian ini perlu menyatakan apakah ketentuan untung pertukaran elemen dalam *assembly* dari masing-masing jenis akan menjadi operasi rutin.

29. Dasar Operasi Untuk Unit Akuntansi

Bagian ini menuraikan dasar pengoperasian setiap akuntansi untuk setiap elemen/*assembly* dan lain-lain.

30. Jenis Unit Akuntansi Lain

Bagian ini menguraikan apakah ada lagi jenis unit lain yang digunakan.

31. Alat Identifikasi Bahan Bakar/Bahan Nuklir

Bagian ini menguraikan bagaimana cara mengidentifikasi bahan nuklir/elemen bahan bakar.

32. Bahan Nuklir Lain Dalam Fasilitas

Bagian ini menguraikan apakah ada lagi bahan nuklir yang digunakan dengan identitas lain.

33. Skematik Bagan Alur Bahan Nuklir

Bagian ini melampirkan gambar alur bahan nuklir secara skematik yang mengidentifikasikan daerah akuntabilitas (MBA), titik pengukuran (KMP alir) dan lokasi inventori (KMP inventori).

4. Alur Bahan Nuklir

Pertanyaan 34–39 berhubungan dengan alur bahan nuklir mulai dari penerimaan sampai pengiriman bahan nuklir. Uraian tentang alur bahan nuklir yang digunakan di fasilitas terdiri atas :

34. Inventori (Jangkauan Kuantitas, Jumlah Item dan Pengayaan Kandungan Plutonium)

Bagian ini harus menyatakan jumlah/kuantitas, jumlah item dan pengkayaan U-235 dan kandungan Pu pada kondisi operasi normal untuk masing-masing lokasi berikut :

- a. Gudang bahan bakar segar;
- b. Teras reaktor;
- c. Gudang bahan bakar bekas;
- d. Lokasi lain.

35. Faktor Beban

Bagian ini menguraikan faktor beban khusus untuk reaktor daya.

36. Beban Teras Reaktor

Bagian ini menyebutkan jumlah beban di dalam teras reaktor (berapa elemen bakar/assembly dan lain-lain).

37. Persyaratan Pemasukan Ulang Bahan Bakar

Bagian ini menguraikan persyaratan tentang jumlah pengisian ulang bahan nuklir dalam interval waktu tertentu.

38. Fraksi Bakar

Bagian ini menyebutkan berapa jumlah burn-up setiap tahun atau per bulan.

39. Bahan Bakar Bekas

Bagian ini menguraikan apakah bahan bakar yang teriradiasi akan diolah ulang atau disimpan, kalau disimpan sebutkan dimana tempat penyimpanannya.

5. Penanganan Bahan Nuklir

Pertanyaan 40–51 menyangkut tentang konteiner pengiriman, rak penyimpanan, crane, konveyor, alat pemindahan dan lain-lain yang dapat dipakai menangani dan menyimpan bahan nuklir (misal Reaktor, Gambar rak penyimpanan, bejana reaktor, teras reaktor dan alat pemindah yang diperlukan), diuraikan juga

produksi plutonium yang diperkirakan. Bagian ini harus menguraikan bagaimana menangani bahan nuklir yang digunakan di fasilitas yang terdiri atas :

40. Bahan Bakar Nuklir Segar

Bagian ini harus menguraikan (dengan melampirkan gambarnya) bagaimana menangani bahan bakar nuklir segar sehubungan dengan hal berikut :

- a. Pembungkusan;
- b. Tata letak, pengaturan secara umum dan rencana penyimpanan;
- c. Kapasitas penyimpanan;
- d. Ruang pengukuran dan persiapan bahan bakar, dan daerah pemuatan bahan bakar (tunjukkan tata letak susunannya).

41. Alat Pemindah Bahan Bakar

Bagian ini harus menguraikan peralatan (lampirkan gambar) yang digunakan untuk memindahkan bahan nuklir termasuk mekanisme pengisian ulang.

42. Rute pergerakan Bahan Bakar

Bagian ini harus menguraikan rute pergerakan bahan bakar segar, bahan bakar bekas dan bahan nuklir lainnya.

43. Bejana Reaktor

Bagian ini harus menggambarkan (gambar dilampirkan) tentang bejana tekan dengan memperlihatkan akses lokasi teras ke bejana, pembukaan bejana, penanganan bahan bakar di bejana.

44. Diagram Teras Reaktor

Bagian ini harus menguraikan diagram teras reaktor (gambar dilampirkan) yang memperlihatkan :

- a. Disposisi umum, kisi (*lattice*), bentuk, dimensi teras, reflektor, blanket;
- b. Lokasi bentuk dan dimensi elemen bahan bakar/*assembly*;
- c. Elemen kendali/ *assembly*;
- d. Elemen/ *assembly* percobaan

45. Jumlah dan Besar Channel untuk Elemen Bahan Bakar Nuklir atau *Assembly* dan Untuk Batang Kendali dalam Teras Bagian ini harus menguraikan jumlah dan besar kanal untuk elemen bahan bakar/*assembly* dan elemen kendali dalam teras.

46. Flux Neutron Rata-rata dalam Teras

Bagian ini harus menguraikan flux neutron rata-rata di dalam teras, baik neutron termal maupun neutron cepat.

47. Instrumen untuk Mengukur Flux Neutron dan Gamma

Bagian ini harus menguraikan instrumentasi untuk pengukuran flux neutron dan gamma.

48. Bahan Bakar Teriradiasi

Bagian ini harus menguraikan dalam suatu gambar, tentang :

- a. Tata letak, rencana penyimpanan dan susunan umum bahan bakar bekas (internal dan eksternal);
- b. Metode penyimpanan;
- c. Kapasitas desain penyimpanan;
- d. Periode pendinginan normal dan minimum sebelum pengiriman;
- e. Peralatan transpor dan cask pengiriman bahan bakar bekas.

49. Aktivitas Maksimum Bahan Bakar Setelah Pengisian Ulang Bagian ini harus menguraikan aktifitas bahan bakar setelah pengisian ulang (pada permukaan dan pada jarak 1 meter).

50. Metode dan Peralatan untuk Menangani Bahan Bakar Teriradiasi

Bagian ini harus menguraikan metode dan peralatan untuk penanganan bahan bakar bekas (kecuali kalau sudah diuraikan pada nomor 41 dan 48).

51. Daerah untuk Menguji Bahan Nuklir

Bagian ini harus menguraikan daerah pengujian bahan nuklir (kecuali sudah diuraikan pada nomor 40). Untuk masing- masing daerah diuraikan secara ringkas, meliputi :

- a. Sifat aktifitas;
- b. Peralatan yang tersedia (umpamanya: hotcell, pembongkaran kelongsong dan alat pelarut);
- c. Kontainer pengiriman yang digunakan (bahan utama, scrap dan limbah);
- d. Daerah penyimpanan bahan nuklir segar dan teriradiasi;
- e. Tata letak dan pengaturan umum (gambar dilampirkan).

6. Data Pendingin

Data sistem pendingin (pertanyaan 52) yang digunakan di fasilitas terdiri atas :

52. Diagram Alir

Bagian ini harus menggambarkan diagram alir pendingin yang memperlihatkan kecepatan alir, temperatur dan tekanan pada titik tertentu.

7. Tindakan Proteksi dan Keselamatan

Pertanyaan 52–53 sistem proteksi fisik dan sistem keselamatan yang digunakan di fasilitas terdiri atas :

53. Tindakan Dasar untuk Proteksi Fisik Bahan Nuklir

Bagian ini harus menguraikan tindakan proteksi fisik yang dilakukan untuk mencegah kemungkinan masuknya orang yang tidak bertanggungjawab.

54. Ketentuan Keselamatan dan Kesehatan yang Harus Diikuti oleh Inspektur

Bagian ini harus menguraikan ketentuan yang mempersyaratkan bila inspektur memasuki fasilitas.

8. Akuntansi dan Pengendalian Bahan Nuklir

Pertanyaan 55–57 menguraikan daftar dan uraian singkat tentang dokumen sumber, catatan dan laporan akuntansi bahan nuklir dan prosedur yang mencatat lokasi, pergerakan dan perubahan bahan nuklir dari penerimaan sampai pengiriman. Bagian ini harus menguraikan bagaimana mengendalikan dan melakukan pembukuan bahan nuklir.

55. Uraian Sistem

Bagian ini harus menguraikan sistem akuntansi bahan nuklir atau metode pencatatan dan pelaporan data akuntansi, prosedur untuk penyesuaian setelah inventori dan koreksi kesalahan (lampirkan format catatan dan laporan), berdasarkan :

- a. Umum. Diuraikan rekaman lajur umum dan bantu yang digunakan, apakah bentuknya berupa *hard copy*, *tape*, *microfilm*. Data sumber (misalnya: bentuk pengiriman dan penerimaan, lembar pencatatan pengukuran awal dan pengendalian pengukuran) harus diidentifikasi. Prosedur pembuatan penyesuaian, data sumber dan rekaman, dan

bagaimana penyesuaian dikuasakan;

- b. Penerimaan;
- c. Pengiriman;
- d. Inventori fisik (uraian prosedur, frekuensi jadwal, metode PIT termasuk metode analisis dan akses ketelitian bahan nuklir, metode verifikasi bahan teriradiasi, metode verifikasi bahan nuklir di teras);
- e. Kehilangan nuklir dan produksi nuklir; dan
- f. Catatan operasi termasuk metode penyesuaian atau koreksi dan tempat penyimpanan dan bahasa yang digunakan.

56. Fitur yang Terkait dengan Tindakan Pengungkung dan Surveilen

Bagian ini harus menguraikan secara umum tindakan yang terkait dengan pengungkungan dan surveilen.

57. Untuk masing-masing titik pengukuran daerah akuntabilitas, identifikasi hal-hal berdasarkan pertanyaan 13, 33 dan 34 bagian ini harus menguraikan titik pengukuran akuntabilitas setiap daerah yang diidentifikasi pada nomor 13, 33 dan 34, sebagai berikut :

- a. Uraian lokasi, jenis dan identifikasi;
- b. Jenis perubahan inventori dan kemungkinan menggunakan titik pengukuran ini untuk PIT;
- c. Bentuk fisik dan kimia bahan nuklir termasuk uraian bahan kelongsong;
- d. Kontainer dan pembungkusan bahan nuklir;
- e. Prosedur sampling dan peralatan yang digunakan;
- f. Metode pengukuran dan peralatan yang digunakan (item counting, fluks neutron, tingkat daya, burn-up, produksi dan lain-lain);
- g. Sumber dan tingkat ketelitian;
- h. Teknik dan frekuensi kalibrasi peralatan;
- i. Program penilaian ketelitian metode dan teknik yang digunakan;
- j. Metode konversi data sumber menjadi data batch;
- k. Flow batch per tahun;
- l. Jumlah item per flow dan batch inventori;
- m. Jenis, komposisi dan kuantitas bahan nuklir per batch;
- n. Akses ke bahan nuklir dan lokasinya; dan
- o. Ciri tindakan pengungkungan dan surveilen.

9. Informasi Tambahan (optional)

58. Informasi yang berhubungan dengan *safeguards*.

Bagian ini menguraikan informasi tambahan yang dianggap ada sangkut pautnya (*relevant*) dengan fasilitas yang terkena *safeguards*.

Selain Sembilan kategori informasi/data yang dituangkan pada DIQ/DID, terdapat beberapa gambar/diagram instalasi/fasilitas nuklir yang harus dilampirkan diantaranya:

No.	Judul Gambar/Diagram	Nomor Isian
1.	Tata letak fasilitas	10
2.	Tata letak tapak	11
3.	Diagram alir pendingin	13
4.	Tata letak reaktor	
5.	Gambar perangkat bahan bakar nuklir	26, 29
6.	Gambar elemen/batang bakar nuklir	27
7.	Diagram alir bahan nuklir	33
8.	Tata letak gudang bahan bakar nuklir	40
9.	Gambar daerah persiapan dan loading reaktor (untuk fasilitas reaktor)	40
10.	Gambar alat pemindah bahan nuklir	41
11.	Gambar bejana reaktor	43
12.	Diagram teras reaktor	44
13.	Tata letak gudang bahan bakar bekas	48
14.	Cask pengiriman bahan nuklir	48
15.	Daerah uji bahan nuklir	51
16.	Diagram alir pendingin	52

BAB IV

FACILITY ATTACHMENT

Facility Attachment (FA)/Lampiran fasilitas adalah dokumen yang diterbitkan oleh IAEA berisi ringkasan dari DIQ/DID yang diajukan oleh suatu negara. FA akan dijadikan sebagai acuan oleh Pemegang Izin untuk menerapkan system seifgard pada Material Balance Area (MBA). FA berisi ketentuan-ketentuan yang harus dilaksanakan dalam pemanfaatan bahan nuklir, meliputi :

- a. Kode fasilitas beserta kode MBA;
- b. Diskripsi bahan nukir yang digunakan;
- c. Jumlah KMP alir maupun inventori yang dimiliki MBA;
- d. Informasi Fasilitas lainnya;
- e. *Physical Inventory Taking, Physical Inventory Verification* dan frekuensinya;
- f. Sistem pembukuan (rekaman bahan nuklir);
- g. Sistem pelaporan.

Facility Attachment akan diterbitkan oleh IAEA jika Pemegang Izin telah menyampaikan *Design Information Questionnaire* secara lengkap dan disetujui oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir dan *International Atomic Energy Agency*.

RINGKASAN

1. *Design Information Questionnaire* (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) adalah dokumen yang memuat informasi tentang bahan nuklir yang antara lain berisi tentang bentuk, jumlah, lokasi, dan alur bahan nuklir yang digunakan, fitur fasilitas yang mencakup uraian fasilitas, tata letak fasilitas dan pengungkung, dan prosedur pengendalian bahan nuklir.
2. Tujuan dari disusunnya *Design Information Questionnaire* (DIQ) atau Daftar Informasi Desain (DID) adalah untuk menjamin agar penerapan sistem seifgard pada suatu instalasi/fasilitas nuklir berjalan secara efektif.
3. DIQ/DID adalah dokumen yang ada dan tersedia pada setiap fasilitas/ instalasi nuklir. Hal tersebut didasarkan pada 1) INFCIRC/ 153 (Corrected) dari IAEA; 2) Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi dan Bahan Nuklir; 3) Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir; 4) Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 Tahun 2009 tentang Penyusunan Daftar Informasi Desain; dan 5) Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 4 Tahun 2011 tentang Sistem Seifgard.
4. DIQ yang telah disusun disampaikan ke IAEA melalui badan pengawas dengan ketentuan : 1) DIQ Pendahuluan disampaikan kepada Kepala BAPETEN adalah ketika penyampaian permohonan izin tapak fasilitas/ instalasi nuklir. DIQ Pendahuluan tersebut diperbaharui ketika desain fasilitas telah ditetapkan; 2) DIQ lengkap disampaikan kepada Kepala BAPETEN paling singkat 9 (sembilan) bulan sebelum memulai konstruksi; 3) Revisi terhadap DIQ lengkap dilakukan setelah fasilitas terbangun dan paling singkat 9 (sembilan) bulan sebelum penerimaan bahan nuklir pertama kali.
5. DIQ/ DID disusun dan disiapkan dengan proses sebagai berikut : 1) Adanya keputusan dari suatu negara untuk melakukan pembangunan atau modifikasi suatu instalasi nuklir; 2) Penyampaian DIQ; 3) Penilaian, Klarifikasi, Verifikasi dan Kunjungan ke instalasi nuklir oleh BAPETEN dan IAEA; 4) FA diterbitkan oleh IAEA; 5) Penerapan sistem seifgard di instalasi nuklir.
6. DIQ/ DID harus dituangkan pada format baku yang telah disiapkan oleh IAEA, beberapa template jenis format baku dari DIQ diantaranya untuk : instalasi

konversi uranium; pengkayaan isotop; fabrikasi bahan bakar; reaktor; proses olah ulang (reprocessing plant); penyimpanan limbah nuklir; fasilitas penelitian dan pengembangan.

7. *Facility Attachment* (FA)/ Lampiran fasilitas adalah dokumen yang diterbitkan oleh IAEA berisi ringkasan dari DIQ/ DID yang diajukan oleh suatu negara.
8. FA akan dijadikan sebagai acuan oleh Pemegang Izin untuk menerapkan system seifgard pada Material Balance Area (MBA).
9. FA berisi ketentuan-ketentuan yang harus dilaksanakan dalam pemanfaatan bahan nuklir, antara lain meliputi:
 - a. Kode fasilitas beserta kode MBA;
 - b. Diskripsi bahan nuklir yang digunakan;
 - c. Jumlah KMP alir maupun inventori yang dimiliki MBA;
 - d. Informasi Fasilitas lainnya;
 - e. *Physical Inventory Taking, Physical Inventory Verification* dan frekuensinya;
 - f. Sistem pembukuan (rekaman bahan nuklir);
 - g. Sistem pelaporan.