

# **Prosedur Mobile Expert Support Team (MEST)**




**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

**2016**

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>  Jalan Gajah Mada No.8 JAKARTA 10120 Tel. (62-21) 63858269-70, 6302164 Po.Box 4005 JKT 10040 www.bapeten.go.id	No	: K2N/SOP-01
		Revisi	: 00
		Tanggal	: Januari 2016
		Halaman	: 1 dari 15

## PROSEDUR MOBILE EXPERT SUPPORT TEAM

REV	0	
Disusun oleh:	Nama (Jabatan)	Tanda Tangan & Tanggal
	1. Sugiyanto, ST, M.Eng	
	2. I Putu Elba Duta Nugraha, ST	
	3. Sarwondo Lestariyanto, A.Md	
	4. Dona Risna Sari, A.Md	
Diperiksa oleh:	Zulkarnain, S.T., M.T. (Kasubdit Keteknikan)	
Disahkan oleh:	Ir. Dedik Eko Sumargo (Direktur Keteknikan dan Kesiapsiagaan Nuklir)	

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

### LEMBAR DISTRIBUSI

No. Salinan	Status	Nama Jabatan
1	Salinan	Kasubdit Keteknikan
2	Salinan	Anggota MEST
3	Asli	Pengendali Dokumen

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 2 dari 15



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

**LEMBAR PERUBAHAN**

No.	Hal.	Perubahan	Tanggal	Tanda Tangan

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 3 dari 15



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

## DAFTAR ISI

Halaman Judul/Pengesahan .....	1
Lembar Distribusi .....	2
Lembar Perubahan.....	3
Daftar Isi .....	4
1. Pendahuluan.....	5
2. Definisi .....	6
3. Tujuan .....	8
4. Peralatan .....	
5. Kapabilitas MEST .....	5
6. Ruang Lingkup Tugas MEST.....	6
7. Prosedur Pelaksanaan .....	8
8. Lampiran.....	8

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 4 dari 15



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

## 1. PENDAHULUAN

*Nuclear Security Summit II* yang telah diselenggarakan di Seoul, Korea Selatan, pada Tahun 2012 dan dihadiri oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono memfokuskan pada tiga hal yaitu, kerja sama dalam melawan ancaman terhadap *nuclear terrorism*, memproteksi bahan nuklir dan fasilitas terkait lainnya, serta mencegah berlangsungnya penyelundupan bahan nuklir. Setelah *Nuclear Security Summit I* tahun 2010, BAPETEN bahkan telah memberlakukan sistem keamanan terhadap bahan nuklir dan zat radioaktif dalam sistem pengawasannya.

Untuk mendukung program keamanan nuklir nasional ini, diperlukan adanya petugas garda depan yang disebut *Front Line Officer (FLO)* yang tugasnya antara lain, mendeteksi dan memverifikasi alarm dari *Radiation Portal Monitor (RPM)* yang dipasang di pelabuhan laut atau bandara, mencari, mengidentifikasi dan mengisolasi bahan nuklir dan/atau sumber radioaktif. Dalam melaksanakan tugas-tugas ini FLO kadangkala mendapatkan beberapa kasus yang tidak dapat diselesaikan, maka untuk keperluan ini FLO akan meminta bantuan kepada *Mobile Expert Support Team (MEST)*. MEST dibentuk dan berada di bawah naungan BAPETEN. Personil MEST terdiri dari *expert* BAPETEN yang memiliki kapabilitas dan kompetensi di bidang keamanan dan keselamatan nuklir. MEST akan ditugaskan jika FLO meminta bantuan karena menemukan kejadian-kejadian seperti: hasil identifikasi radionuklida yang tidak jelas, terdeteksi adanya sumber netron, adanya potensi kontaminasi permukaan, terdeteksi *Special Nuclear Material (Uranium dan Plutonium)*, dll. Keberadaan MEST sangat diperlukan karena FLO dalam pekerjaan sehari-harinya tidak terbiasa berurusan dengan bahan nuklir dan/atau zat radioaktif. MEST juga memiliki kapabilitas dan peralatan yang lebih baik dan mencukupi. Dengan adanya koordinasi yang baik antara FLO dan MEST maka diharapkan dapat meningkatkan keamanan nuklir nasional maupun internasional.

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 5 dari 15



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

## 2. DEFINISI

- 2.1. **Zat radioaktif** adalah setiap zat yang memancarkan radiasi pengion dengan aktivitas jenis lebih besar dari pada 70 kBq/kg (2 nCi/g);
- 2.2. **Bahan nuklir** adalah bahan yang dapat menghasilkan reaksi pembelahan berantai atau bahan yang dapat diubah menjadi bahan yang dapat menghasilkan reaksi pembelahan berantai;
- 2.3. **Ketenaganukliran** adalah hal yang berkaitan dengan pemanfaatan, pengembangan, dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir serta pengawasan kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir;
- 2.4. **Peralatan pendeteksi radiasi** adalah peralatan yang dirancang untuk mendeteksi adanya radiasi pengion seperti alpha, beta, gamma atau neutron;
- 2.5. **Radiation Portal Monitor (RPM)** adalah peralatan pendeteksi radiasi terpasang tetap yang dirancang untuk mendeteksi adanya sumber radiasi gamma dan neutron pada kendaraan/truk kontainer yang melintasi gerbang RPM dan untuk mengaktifkan sinyal alarm jika terdapat kendaraan dan truk yang membawa bahan nuklir atau zat radioaktif;
- 2.6. **Mobile Expert Support Team (MEST)** adalah tenaga ahli yang memiliki teknologi dan kemampuan pendeteksian dan pengukuran radiasi serta kemampuan penanggulangan keadaan darurat, serta memiliki kemampuan untuk beroperasi setiap saat dan di berbagai tempat/lokasi;
- 2.7. **Front Line Officers (FLO)** adalah petugas garda depan yang bertanggung jawab terhadap operasi RPM dan CAS serta melakukan penilaian alarm, inspeksi lanjutan, dan bekerja sama dengan MEST untuk melakukan tindakan tanggap darurat;
- 2.8. **Real alarm** adalah jenis alarm yang dihasilkan oleh RPM sebagai akibat terdeteksinya zat radioaktif dan/atau bahan nuklir yang tidak pada tempatnya/tidak dilengkapi izin;
- 2.9. **Innocent alarm** adalah jenis alarm yang dihasilkan oleh RPM sebagai akibat terdeteksinya zat radioaktif dan/atau bahan nuklir, namun telah dilengkapi dengan

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 6 dari 15



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

keterangan atau persyaratan izin atau hanya merupakan radiasi *background* (alam) sehingga bukan merupakan masalah;

- 2.10. **False alarm** adalah jenis alarm yang dihasilkan oleh RPM sebagai akibat terjadinya kesalahan elektronik pada alat pendeteksi radiasi;
- 2.11. **Penilaian alarm** adalah suatu metode untuk menentukan jenis alarm yang terjadi (*real, innocent, atau false alarm*);
- 2.12. **Handheld monitor** adalah alat pendeteksi radiasi yang tidak terpasang tetap yang dapat dioperasikan dan dibawa dengan menggunakan tangan;
- 2.13. **Inspeksi lanjutan** adalah suatu bentuk inspeksi yang dilakukan oleh FLOs dengan menggunakan *handheld monitor* sebagai tindak lanjut jika menemukan barang/kontainer yang memicu *real alarm* dengan tujuan untuk melokalisir dan mengidentifikasi sumber radiasi;
- 2.14. **Lokalisir** adalah suatu kegiatan pencarian sumber radiasi yang dilakukan dengan menggunakan *handheld monitor*;
- 2.15. **Identifikasi** adalah menentukan jenis zat radioaktif dengan menggunakan peralatan *handheld monitor* yang memiliki fungsi khusus untuk mengidentifikasi;
- 2.16. **Isolasi** adalah suatu tindakan untuk membatasi akses ke daerah yang terdapat paparan radiasi;
- 2.17. **Tanggap darurat** adalah suatu tindakan respon terhadap kejadian kedaruratan nuklir atau radiologi;
- 2.18. **Kalibrasi** adalah suatu kegiatan untuk memastikan peralatan pendeteksi radiasi menunjukkan hasil pengukuran dengan nilai/hasil yang benar;

### 3. TUJUAN

*Standard Operating Procedure (SOP)* ini digunakan untuk memberikan panduan kepada petugas *Mobile Expert Support Team (MEST)* BAPETEN dalam melakukan tugas pengawasan keamanan nuklir jika diperlukan oleh Front Line Officer (FLO).

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 7 dari 15





**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

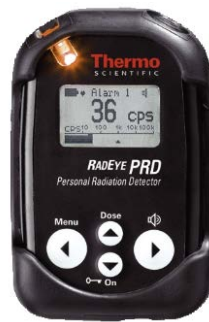
Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

#### 4. PERALATAN

Peralatan-peralatan yang digunakan dalam melakukan tugas pengawasan keamanan nuklir oleh MEST antara lain:

a. *Personal Radiation Detector (PRD)*

Peralatan ini digunakan untuk melokalisir dan untuk mengukur laju paparan bahan nuklir dan zat radioaktif di lokasi.



Gambar 1. Radeye PRD


b. *Radionuclide Identification Device (RID)*

Peralatan ini digunakan untuk mengidentifikasi zat radioaktif di lokasi.



Gambar 2. Identifinder.

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 8 dari 15

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

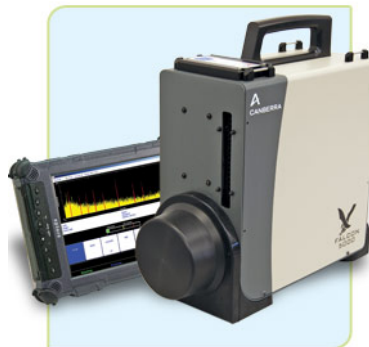
c. *Neutron Search Detector (NSD)*

Peralatan ini sangat sensitif untuk digunakan dalam mendeteksi dan melokalisasi sumber neutron.



Gambar 3. Neutron Search Detector (NSD)

d. *Portable high resolution gamma spectrometer*



Gambar 4. Mobile MCA Falcon

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 9 dari 15



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Level Dokumen

Level 2

Judul

SOP- Mobile Expert Support Team

e. Calibrated dose rate meter and contamination monitors



Gambar 5. Palm 907 Rad dan MCB 2

f. Personnel protective supplies



Gambar 6. Peralatan PPE

No. Dok : K2N/SOP-01

Tanggal : Januari 2016

Revisi : 00

Hal : 10 dari 15



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Level Dokumen

Level 2

Judul

SOP- Mobile Expert Support Team

g. GPS and communication equipment



Gambar 7. GPS dan Handy Talki

h. Kits for sample taking




Gambar 8. Peralatan pengambil sampel

i. Backpack radiation detectors for gamma and neutron.



Gambar 9. Backpack

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 11 dari 15

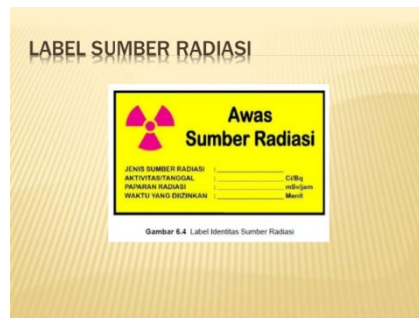
	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

j. Peralatan dokumentasi (digital camera)



Gambar 10. Kamera mirrorless

k. Label, segel kontainer sumber




Gambar 11. Label radiasi

l. Kendaraan pengangkut sumber radioaktif



Gambar 12. Mobil Dekontaminasi

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 12 dari 15

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

## 5. KAPABILITAS MEST

- a. Pengukuran laju dosis gamma dan neutron, pengkajian bahaya radiologi,
- b. Pengukuran kontaminasi permukaan,
- c. Identifikasi isotop menggunakan spectrometer HPGe portable,
- d. Mengambil dan mengamankan data untuk digunakan lebih lanjut,
- e. Pengaktifan Satuan Tanggap Darurat jika diperlukan,
- f. Mengkoordinasi pengangkutan bahan nuklir dan/atau zat radioaktif yang disita dengan selamat ke penyimpanan sementara.
- g. Melakukan Analisis.

## 6. RUANG LINGKUP TUGAS MEST

- a. Deteksi dan verifikasi neutron,
- b. Kontaminasi permukaan ,
- c. Hasil identifikasi yang tidak jelas,
- d. Hasil identifikasi adalah Uranium and Plutonium, dan
- e. Pengamanan sumber.

## 7. PROSEDUR PELAKSANAAN

### 7.1 Kapan MEST diperlukan

7.1.1 Jika ada penanganan kasus oleh FLO dibawah ini tidak bisa diselesaikan:

- deteksi oleh RPM
- proses identifikasi pada saat secondary inspection
- proses kategorisasi pada saat secondary inspection

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 13 dari 15



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**


Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

- Pencarian sumber radioaktif
- Lokalisir dan pengamanan sumber radioaktif

## **7.2 Bagaimana MEST diaktifkan**

- 7.2.1 MEST menerima informasi dari FLO
- 7.2.2 MEST mengkonfirmasi informasi yang diterima
- 7.2.3 MEST melapor ke Kasubdit Keteknikan
- 7.2.4 Kasubdit melapor ke Direktur Keteknikan dan Kesiapsiagaan Nuklir
- 7.2.5 Kasubdit Keteknikan dan Direktur Keteknikan dan Kesiapsiagaan Nuklir menentukan anggota MEST yang akan ditugaskan
- 7.2.6 Kasubdit Keteknikan dan Direktur Keteknikan dan Kesiapsiagaan Nuklir beserta anggota MEST yang akan ditugaskan melakukan briefing untuk menentukan:
  - Pembagian tugas
  - Penentuan alat yang akan digunakan
  - Sarana pendukung untuk pelaksanaan tugas
- 7.2.7 Ketua Tim MEST berkoordinasi dengan penanggung jawab FLO di lapangan
- 7.2.8 MEST melakukan tugas sesuai yang dibutuhkan
- 7.2.9 Pengamanan bahan nuklir dan/atau zat radioaktif dari kemungkinan kontaminasi silang dan paparan berlebih atau disimpan dipenyimpanan sementara.
- 7.2.10 Membantu dalam proses penegakan hukum terhadap tersangka dan mengamankan barang bukti.
- 7.2.11 MEST membuat laporan hasil penugasan

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 14 dari 15

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Level Dokumen	Level 2
Judul	SOP- Mobile Expert Support Team

## 8. LAMPIRAN



**Diagram Alir Kerja MEST**

No. Dok : K2N/SOP-01	Tanggal : Januari 2016
Revisi : 00	Hal : 15 dari 15