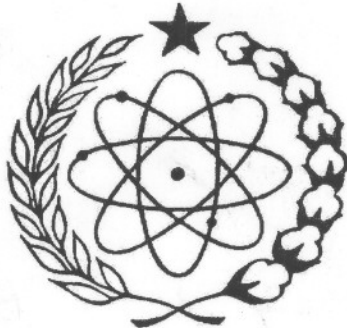


U4/0110 *[Signature]*/14

# PROSIDING PERTEMUAN ILMIAH PEREKAYASAAN PERANGKAT NUKLIR

Tangerang Selatan, 14 November 2013



**PUSAT REKAYASA PERANGKAT NUKLIR  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL**  
Gedung 71 Lantai II, Kawasan Puspiptek, Tangerang Selatan  
Telp. 021-7560896, Faks. 021-7560921  
Email : [prpn@batan.go.id](mailto:prpn@batan.go.id), Website : [www.batan.go.id/p2pn](http://www.batan.go.id/p2pn)



**Prosiding Pertemuan Ilmiah Perekayasa Perangkat Nuklir**

**Kamis, 14 November 2013, PRPN – BATAN**

**Hak Cipta © Pada Penulis**

Hak Publikasi pada Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir – Badan Tenaga Nuklir Nasional

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun,  
tanpa ijin tertulis dari penerbit dan penulis



---

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh, Salam sejahtera untuk kita semua.*

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan ke Hadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan nikmat yang telah diberikan kepada kita sehingga pada hari ini Kamis, 14 November 2013 kita dapat berkumpul di ruangan ini dalam rangka Pertemuan Ilmiah Perekeyasaan Perangkat Nuklir Tahun 2013 dengan tema **“Peningkatan Kemampuan Perekeyasaan Perangkat Nuklir dalam Rangka Reformasi Birokrasi”**. Pertemuan Ilmiah ini merupakan agenda tahunan PRPN-BATAN sebagai media komunikasi, informasi, dan wujud pertanggungjawaban dari hasil penelitian, pengembangan, dan perekeyasaan di PRPN.

Tujuan dari Pertemuan Ilmiah ini antara lain adalah untuk saling tukar informasi dan ilmu pengetahuan tentang perkembangan perekeyasaan perangkat nuklir yang ada di PRPN. Dengan pertukaran ilmu pengetahuan ini diharapkan akan terjalin kerjasama yang lebih baik dan profesional serta meningkatkan kemampuan para pejabat fungsional di PRPN dalam rangka memenuhi tuntutan reformasi birokrasi yang telah, sedang, dan akan terus berjalan.

Pertemuan Ilmiah ini diikuti oleh 29 orang pemakalah dengan 30 buah judul makalah. Semua makalah merupakan hasil kegiatan PRPN tahun 2013 dari DIPA. Setiap pemakalah mempresentasikan makalahnya sehingga terjadi pertukaran informasi dan interaksi antara peserta pamakalah dengan peserta yang lain. Kemudian bagi pemakalah yang ingin makalahnya diterbitkan dalam Jurnal Perangkat Nuklir atau Majalah Prima, silakan untuk mengirimkan makalahnya ke redaksi Jurnal Perangkat Nuklir atau Majalah Prima.

Kami segenap panitia mengucapkan terima kasih kepada:

- Kepala PRPN-BATAN Bapak Drs. Setyono beserta jajaran strukturalnya yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk menyelenggarakan Pertemuan Ilmiah ini.
- Para pemakalah yang telah berpartisipasi secara aktif.
- Panitia Pertemuan Ilmiah tahun-tahun lalu yang meninggalkan rekam jejak yang baik dalam pengelolaan Pertemuan Ilmiah sehingga kami dapat bekerja lebih optimal.
- Tim Editor makalah yang telah memeriksa dan menyeleksi makalah di tengah kesibukan melaksanakan tugas rutinnya.
- Rekan-rekan panitia serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, atas kerja sama dan bantuannya sehingga Pertemuan Ilmiah ini dapat terlaksana.

Akhirnya kami mohon maaf apabila dalam menyelenggarakan Pertemuan Ilmiah ini banyak hal yang kurang berkenan pada Bapak / Ibu sekalian. Semoga Pertemuan Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh.*

Tangerang Selatan, 14 November 2013

Ketua Panitia

Kasmudin



---

## SAMBUTAN KEPALA PRPN

Kepada Yth.

1. Pejabat Struktural di Lingkungan PRPN,
2. Pejabat Fungsional Peneliti di Lingkungan PRPN,
3. Pejabat Fungsional Perekayasa di Lingkungan PRPN,
4. Pejabat Fungsional Pranata Nuklir di Lingkungan PRPN,
5. Para Pemakalah pada Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir 2013, dan
6. Para Peserta pada Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir 2013.

Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh. Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua. Puji syukur kita panjatkan ke Hadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Kuasa, pagi ini kita dapat berkumpul bersama di tempat ini dalam keadaan sehat walafiat dalam rangka menghadiri acara Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir 2013.

Seminar tahun ini sebenarnya sudah direncanakan levelnya seminar nasional, tetapi berhubung ada pemotongan anggaran PRPN, maka seminar diadakan pada tingkat lokal. Kedepan seminar PRPN direncanakan tingkat nasional dan melibatkan stake holder dari luar. Pertemuan Ilmiah ini merupakan wadah untuk melakukan interaksi dan berdiskusi saling tukar informasi dan ilmu pengetahuan baik di antara para pejabat fungsional peneliti, perekayasa, dan pranata nuklir di lingkungan PRPN. Selain itu, juga sebagai wujud pertanggungjawaban terhadap publik yang telah membiayai kegiatan perekayasaan di PRPN melalui APBN.

Pertemuan Ilmiah tahun 2013 ini mengambil tema "Peningkatan Kemampuan Perekayasaan Perangkat Nuklir dalam rangka Reformasi Birokrasi". Tuntutan reformasi birokrasi mulai 1 Januari 2014 kita melaksanakan SKP. Tahun depan adalah akhir Renstra BATAN. Kita harus berpikir ke depan, pada tahun 2015 akan melakukan apa dan kira-kira PRPN mempunyai beban kerja seperti apa. Berbeda dengan institusi pelayanan, di mana pekerjaan dari atas turun ke bawah, maka dalam institusi litbang kita harus meng-*create* pekerjaan sendiri, artinya setiap individu dituntut untuk kreatif dan proaktif yang dituangkan dalam SKP.

*Inovasi adalah memperhatikan, meniru, dan kemudian menambahkan.* Tahap awal kita baru meniru dulu, karena dalam inovasi hampir 70% bersifat meniru, mulai dari industri mobil, makanan, elektronik, software, dll. Tetapi jika kita menirunya 100%, maka itu adalah suatu hal yang bodoh. Kita harus bisa mengubah pola pikir agar BATAN lebih baik.



---

Renstra BATAN hanya akan menampilkan kegiatan yang mempunyai dampak besar bagi masyarakat. Oleh karena itu mohon masukan atau sharing dari para pegawai, baik dari para perekayasa, peneliti, maupun pranata nuklir untuk pembuatan Renstra PRPN. Paling lambat April 2014, PRPN harus sudah mengajukan anggaran untuk tahun 2015. Oleh karena itu harus ada pijakan kegiatan untuk tahun 2015 – 2019.

Pada kesempatan ini pula kami mengucapkan terima kasih kepada para Pemakalah, para Peserta pertemuan ilmiah, dan undangan lainnya, serta kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada panitia sehingga pertemuan ilmiah ini terselenggara dengan baik. Kami juga menyampaikan permohonan maaf bila ada suatu hal yang tidak berkenan bagi Bapak dan Ibu semua.

Wabillahittaufig walhidayah wassalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh.

Tangerang Selatan, 14 November 2013  
Kepala PRPN – BATAN,

Setyono



PUSAT REKAYASA PERANGKAT NUKLIR

**KEPUTUSAN  
KEPALA PUSAT REKAYASA PERANGKAT NUKLIR  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL**

NOMOR :164 /RPN/IX/2013

TENTANG

**PANITIA PELAKSANA PERTEMUAN ILMIAH  
PEREKAYASAAN PERANGKAT NUKLIR TAHUN 2013**

**KEPALA PUSAT REKAYASA PERANGKAT NUKLIR**

- Menimbang : a. bahwa untuk meningkatkan wawasan dan kreatifitas para Pejabat Fungsional dipandang perlu menyelenggarakan Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir tahun 2013;
- B. Bahwa untuk ketertiban dan kelancaran pelaksanaan Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir tahun 2013 , dipandang perlu dibentuk Panitia Pelaksana, yang selanjutnya disebut Panitia Pelaksana;
- b. bahwa pegawai yang namanya tersebut pada daftar lampiran keputusan ini dipandang memenuhi syarat untuk diangkat menjadi anggota Panitia Pelaksana Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir tahun 2013.
- Mengingat : 1. Keputusan Kepala BATAN Nomor 79/KA/IV/ 1999  
2. Keputusan Kepala BATAN nomor 166/KA/IV/2000  
3. Keputusan Kepala BATAN Nomor 279/KA/VI/2003  
4. Keputusan Kepala BATAN Nomor 392/KA/XI/2005

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan :
- PERTAMA** : Membentuk Panitia Pelaksana Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir tahun 2013 dengan susunan seperti yang tersebut dalam Lampiran Keputusan ini.
- KEDUA** : Panitia Pelaksana bertugas menyelenggarakan Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir tahun 2013 pada Bulan Nopember 2013.
- KETIGA** : Ketua Panitia wajib membuat laporan penyelenggaraan kepada Kepala Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir selambat-lambatnya 2 (dua) minggu setelah pertemuan ilmiah berakhir.



PUSAT REKAYASA PERANGKAT NUKLIR

-2-

- KEEMPAT : Segala biaya untuk penyelenggaraan Seminar tersebut dibebankan pada anggaran DIPA-PRPN tahun anggaran 2013
- KELIMA : Keputusan ini berlaku mulai tanggal ditetapkan, dengan ketentuan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Serpong  
Pada tanggal : 3 Oktober 2013

KEPALA  
PUSAT REKAYASA PERANGKAT NUKLIR,



Dr. Setyono

NIP. 19601113 198301 1 001

SALINAN : Disampaikan kepada Yth.,  
1. Para Anggota Panitia Pertemuan Ilmiah



PUSAT REKAYASA PERANGKAT NUKLIR

LAMPIRAN  
KEPUTUSAN KEPALA PUSAT REKAYASA PERANGKAT NUKLIR  
Nomor : 164 /RPN/X/2013  
Tanggal : 3 Oktober 2013

SUSUNAN PANITIA PELAKSANA PERTEMUAN ILMIAH  
PEREKAYASAAN PERANGKAT NUKLIR  
TAHUN 2013

NO	NAMA	NIP	PANGKAT/ GOLONGAN	JABATAN	HONOR
1	Drs Setyono	19601113 198301 1 001	Pembina Utama / IV d	Penanggung Jawab/Pembina	-
2	Kasmudin,ST	19740516 200112 1 001	Penata Muda Tingkat I / III b	Ketua	350,000.00
3	Fitri Suryaningsih, ST	19781201 200501 2 006	Penata Muda Tingkat I / III b	Sekretariat	225,000.00
4	Reda Erlinda	19631017 198409 2 001	Penata Muda Tingkat I / III b	Bendahara	175,000.00
5	Dian Fitri Atmoko,ST	19810801 200604 1 004	Penata Muda Tingkat I / III b	Persidangan	175,000.00
6	Kukuh Prayogo, ST	19790402 200604 1 007	Penata Muda Tingkat I / III b	Persidangan	175,000.00
7	Tri Kartikaningrum,BE	19650908 199001 2 001	Penata Tingkat I / III d	komsumsi	175,000.00
8	Ajat Sudrajat	19671205 198803 1 003	Penata Muda Tingkat I / III b	Dokumentasi	175,000.00
9	Tajudin	19680821 198912 1 001	Pengatur TK.I / II d	Perlengkapan	175,000.00
10	Drs. Wiranto Budi Santoso,M.Sc	19620928 198409 1 001	Pembina TK.I/ IV b	Editor	175,000.00
11	Ir. Bambang Galung Susanto,M.Sc.	19540404 197710 1 001	Pembina Utama muda TK.I/ IV c	Editor	175,000.00
12	Dipl. Ing. Ari Satmoko, DEA	19680228 198611 1 001	Pembina TK.I/ IV b	Editor	175,000.00







---

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
SAMBUTAN KEPALA PRPN – BATAN	iv
SUSUNAN PANITIA	vi
DAFTAR ISI	ix

No.	Judul	Hal.
1	<i>BASIC</i> DESAIN PABRIK ELEMEN BAKAR NUKLIR TIPE PWR 1000 MWe UNTUK PLTN DI INDONESIA: DIVISI PROSES (Bambang G. Susanto, Prayitno, Abdul Jami, Marliyadi P., dan Hafni Lissa Nuri)	1
2	PEREKAYASAAN SISTEM KESELAMATAN PADA INSTRUMENTASI DAN KENDALI REAKTOR NUKLIR (Djoko Hari Nugroho, Demon Handoyo, Khairul Handono, dan Joko Triyanto)	21
3	PERANCANGAN SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK ELEMEN BAKAR NUKLIR TIPE PWR 1000 MWe (Puji Santosa)	37
4	PEREKAYASAAN MENARA PENYERAP GAS HF PADA PROSES KONVERSI $UF_6$ MENJADI $UO_2$ MELALUI JALUR AMMONIUM URANIL KARBONAT (AUK) (Abdul Jami dan Marliyadi Pancoko)	47
5	PEREKAYASAAN KETEL UAP UTILITAS PABRIK ELEMEN BAKAR NUKLIR TIPE PWR 1000 MWe (Bandi Parapak)	66
6	PENENTUAN SPESIFIKASI GENERATOR SET 275 kVA UNTUK DESAIN DASAR PABRIK <i>YELLOW CAKE</i> (Edy Karyanta dan Yan Bony Marsahala)	79
7	PERHITUNGAN TEBAL DAN TUTUP TANGKI REAKTOR GELEMBUNG PABRIK ELEMEN BAKAR NUKLIR TIPE PWR 1000 MWe UNTUK PLTN DI INDONESIA (Putut Hery Setiawan dan Petrus Zacharias)	94
8	STUDI PERSYARATAN DESAIN SISTEM PERPIPAAN DI AREA POMPA UNTUK <i>BASIC DESIGN</i> PABRIK <i>YELLOW CAKE</i> DARI URANIUM HASIL SAMPING PABRIK ASAM FOSFAT (Kukuh Prayogo, Petrus Zacharias, dan Krismawan)	103
9	ANALISA FLEKSIBILITAS PADA SAMBUNGAN SISTEM PEMIPAAN DENGAN BUKAAN <i>SHELL</i> TANGKI BERDASARKAN STANDAR API 650 (Budi Santoso dan Hana Subhiyah)	111
10	VERIFIKASI PERHITUNGAN PERANGKAT HOOK (KAIT) OVERHEAD TRAVELLING CRANE DENGAN KAPASITAS ANGKAT 25 TON PADA PABRIK ELEMEN BAKAR NUKLIR (Syamsurrijal Ramdja dan Petrus Zacharias)	125

---



---

11	PEREKAYASAAN PERANGKAT LUNAK TPS <i>BRACHYTHERAPY</i> (Atang Susila, Ari Satmoko, Wahyuni Z Imran, Joko Trianto, dan Akhmad Suntoro)	139
12	PERANCANGAN KONTAINER MOBILE ISOTOP Ir-192 10 Ci DARI BAHAN TUNGSTEN SERBUK UNTUK <i>BRAKITERAPI</i> (Tri Harjanto, Kristiyanti, dan Maradu Sibarani)	154
13	PERANCANGAN PESAWAT SINAR-X <i>MAMOGRAFI</i> DIGITAL (Budi Santoso, Sukandar, Romadhon, dan Kristiyanti)	166
14	KAJIAN KESELAMATAN RADIASI DALAM PERANCANGAN PESAWAT SINAR-X <i>MAMOGRAFI</i> (Kristiyanti, Budi Santoso, Rahmat, dan M. Subhan)	180
15	PEREKAYASAAN PERANGKAT LUNAK RIA IP10 UNTUK DIAGNOSA SALURAN PENCERNAAN (Wahyuni Z. Imran, I Putu Susila, dan Hari Nurcahyadi)	191
16	RANCANG BANGUN KONTROL MOTOR PADA PERANGKAT PENCACAH RIA IP10 (Indarzah Masbatin P., Wahyuni Z. Imran, dan Sukandar)	203
17	FABRIKASI BAGIAN-BAGIAN PERANGKAT <i>SCINTIGRAPHY</i> UNTUK <i>TIROID</i> (Wiranto Budi Santoso)	216
18	DESAIN PERANGKAT PENGUKUR DOSIS PADA <i>RENOGRAF</i> (Joko Sumanto, Abdul Jalil, Sukandar, dan Romadhon)	232
19	PERANCANGAN PERANGKAT MEKANIK <i>RENOGRAF</i> DAN <i>THYROID UPTAKE</i> TERPADU (Sanda)	246
20	PEREKAYASAAN PERANGKAT RADIOGRAFI DIGITAL UNTUK INDUSTRI (Kriedjo Kurnianto, Indarzah Masbatin Putra, dan I Putu Susila)	261
21	PEREKAYASAAN PESAWAT SINAR-X DIGITAL: KARAKTERISASI FLAT-PANEL DETECTOR (I Putu Susila, Wiranto Budi Santoso, dan Istofa)	275
22	PERANCANGAN PERANGKAT PEMANTAU RADIASI LINGKUNGAN INSTALASI NUKLIR (Istofa, I Putu Susila, Budi Santoso, dan Leli Yuniarsari)	291
23	DESAIN RINCI IRADIATOR GAMMA KAPASITAS 200 KCi UNTUK IRADIASI BAHAN PANGAN (Sutomo)	304
24	PEMILIHAN DESAIN MEKANIK PADA LOADING-UNLOADING SUMBER RADIOAKTIF, PENGANGKAT RAK SUMBER, DAN MEKANISME TRANSPORTASI PRODUK UNTUK IRADIATOR GAMMA (Ari Satmoko, Petrus Zacharias, Sutomo, Hyundianto Arif Gunawan, dan Putut Hery S.)	324
25	PERHITUNGAN DAN PEMILIHAN POMPA PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR BEBAS MINERAL IRADIATOR GAMMA KAPASITAS 200 KCi (Tukiman, Puji Santoso, dan Ari Satmoko)	339
26	STUDI PERSYARATAN DESAIN BAGIAN MEKANIK IRADIATOR GAMMA 200 KCi (Petrus Zacharias, Ari Satmoko, dan Sutomo)	352

---



- 
- |    |   |     |
|----|---|-----|
| 27 | PENGUJIAN AWAL SISTEM KENDALI KONVEYOR DAN DATA AKUISISI PADA PORTAL MONITOR DENGAN TEKNIK SERAPAN SINAR GAMMA (Alvano Yulian, Khairul Handono, dan Dian Fitri Atmoko)  | 369 |
| 28 | DESAIN DAN PEMBUATAN PENDUKUNG MEKANIK PADA PROTOTIPE PERANGKAT SISTEM PENCITRAAN PETI KEMAS DENGAN TEKNIK SINAR GAMMA (Nur Khasan dan Sapta Teguh P.)                  | 380 |
| 29 | RANCANGAN ON LINE ANALIZER BATUBARA PADA BELT CONVEYOR DENGAN TEKNIK NUKLIR (Rony Djokorayono, Indarzah Masbatin Putra, dan Usep Setia Gunawan)                         | 392 |
| 30 | PEREKAYASAAN SISTEM TIMBANGAN MASSA BATUBARA PADA BELT CONVEYOR DENGAN TEKNIK SERAPAN RADIASI GAMMA (Rony Djokorayono, Indarzah Masbatin Putra, dan Usep Setia Gunawan) | 405 |