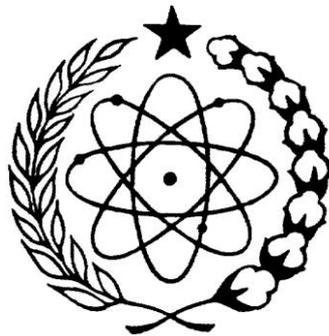


# **PROSIDING PERTEMUAN ILMIAH REKAYASA PERANGKAT NUKLIR**

**Tangerang Selatan, 12 November 2012**



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

**Gedung 71 Lantai II, Kawasan PUSPIPTEK, Serpong, Tangerang**

**Telp. 021-7560896, Faks. 021-7560921**

**Email. [prpn@batan.go.id](mailto:prpn@batan.go.id), [www.batan.go.id/p2pn](http://www.batan.go.id/p2pn)**



---

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh*

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Atas Rahmat, Hidayah serta Nikmat yang telah diberikan sehingga pada hari ini Senin, 12 Nopember 2012 kita dapat berkumpul dalam rangka Pertemuan Ilmiah Rekayasa Perangkat Nuklir Tahun 2012. Pertemuan Ilmiah ini merupakan agenda tahunan Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir (PRPN) BATAN sebagai media komunikasi, informasi dan wujud pertanggungjawaban dari hasil penelitian, pengembangan dan rekayasa. Tahun ini mengambil tema sama dengan tahun 2011 yaitu "*Peningkatan Kemampuan Pejabat Fungsional dalam Kegiatan Kerekayasaan Perangkat Nuklir*".

Pertemuan ilmiah ini bertujuan untuk saling tukar informasi dan ilmu pengetahuan perkembangan perangkat nuklir yang ada di PRPN. Dengan pertukaran ilmu pengetahuan ini diharapkan akan terjalin kerjasama dalam peningkatan kemampuan pejabat fungsional di PRPN dalam rangka mengembangkan hasil kerekayasaan sehingga lebih siap untuk diaplikasikan di masyarakat.

Pertemuan ilmiah ini diikuti oleh 31 pemakalah. Semua makalah merupakan hasil kegiatan PRPN tahun 2012 dari DIPA dan PI-PKPP. Setiap pemakalah mempresentasikan makalahnya secara oral sehingga terjadi pertukaran informasi dan interaksi antara peserta pamakalah dengan peserta yang lain. Tak lupa kami segenap panitia mengucapkan terima kasih kepada :

- i. Kepala PRPN - BATAN Bapak Drs. Setyono beserta jajaran strukturalnya yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk menyelenggarakan kegiatan ini.
- ii. Para pemakalah yang telah berpartisipasi secara aktif.
- iii. Panitia Pertemuan Ilmiah RPN tahun lalu yang meninggalkan rekam jejak yang baik dalam pengelolaan pertemuan ilmiah sehingga kami dapat bekerja lebih optimal.
- iv. Tim editor makalah yang telah menyeleksi dan memeriksa makalah ditengah melaksanakan tugas rutinnnya, rekan-rekan panitia dan serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, atas bantuannya sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.

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

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh*

Tangerang Selatan, 12 November 2012

Ketua Panitia

Joko Triyanto



---

## 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 Rekayasa Perangkat Nuklir 2012, dan
6. Para Peserta pada Pertemuan Ilmiah Rekayasa Perangkat Nuklir 2012

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh.*

Salam sejahtera bagi kita semua dan Selamat pagi. Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT Tuhan YME, pagi ini kita dapat berkumpul bersama di tempat ini dalam keadaan sehat.

Pertemuan Ilmiah Rekayasa Perangkat Nuklir mengambil tema "*Peningkatan Kemampuan Pejabat Fungsional dalam Kegiatan Kerekayasaan Perangkat Nuklir*". Sesuai dengan tema tersebut maka pada tahun 2012 sudah terwujud Laboratorium Komputer yang dilengkapi software rekayasa yang digunakan untuk desain engineering. Dengan adanya sarana Laboratorium Engineering diharapkan kemampuan pejabat fungsional meningkat dan dokumen yang dihasilkan dapat diteruskan ke tahap engineering selanjutnya

Pertemuan ini merupakan wadah untuk melakukan interaksi dan berdiskusi saling tukar informasi baik di antara para fungsional peneliti, fungsional perekayasa, dan fungsional pranata nuklir di lingkungan PRPN. Selain sebagai sarana komunikasi pertemuan ilmiah ini sekaligus sebagai pertanggungjawaban terhadap publik yang telah membiayai kegiatan perekayasaan melalui APBN.

Reformasi Birokrasi BATAN saat ini sudah berjalan pada tahun 2012 ini. Reformasi Birokrasi menuntut sebuah kegiatan harus mempunyai struktur organisasi yang jelas. PRPN sebagai satuan kerja kegiatan perekayasaan sudah mempunyai struktur organisasi kegiatan dalam hal ini organisasi perekayasaan. Struktur organisasi yang baik tidak akan berjalan mencapai tujuan tanpa adanya kerjasama tim. Oleh karena itu *mindset team work* mutlak dilaksanakan. Reformasi Birokrasi juga menuntut pengukuran kompetensi individu di dalam struktur organisasi. Pengukuran kompetensi individu akan membuahkan indikator kinerja individu.



---

. 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 dapat terselenggara dengan baik. Kami juga menyampaikan permohonan maaf bila ada suatu yang tidak berkenan bagi Bapak dan Ibu semua.

*Wabillahittaufig walhidayah wassalamu'alaikum warrahmatullahi wabarokatuh.*

Tangerang Selatan, 12 November 2012  
Kepala PRPN,

ttd

Setyono.



---

## 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 Rekayasa Perangkat Nuklir 2012, dan
6. Para Peserta pada Pertemuan Ilmiah Rekayasa Perangkat Nuklir 2012

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh.*

Salam sejahtera bagi kita semua dan Selamat pagi. Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT Tuhan YME, pagi ini kita dapat berkumpul bersama di tempat ini dalam keadaan sehat.

Pertemuan Ilmiah Rekayasa Perangkat Nuklir mengambil tema "*Peningkatan Kemampuan Pejabat Fungsional dalam Kegiatan Kerekayasaan Perangkat Nuklir*". Sesuai dengan tema tersebut maka pada tahun 2012 sudah terwujud Laboratorium Komputer yang dilengkapi software rekayasa yang digunakan untuk desain engineering. Dengan adanya sarana Laboratorium Engineering diharapkan kemampuan pejabat fungsional meningkat dan dokumen yang dihasilkan dapat diteruskan ke tahap engineering selanjutnya

Pertemuan ini merupakan wadah untuk melakukan interaksi dan berdiskusi saling tukar informasi baik di antara para fungsional peneliti, fungsional perekayasa, dan fungsional pranata nuklir di lingkungan PRPN. Selain sebagai sarana komunikasi pertemuan ilmiah ini sekaligus sebagai pertanggungjawaban terhadap publik yang telah membiayai kegiatan perekayasaan melalui APBN.

Reformasi Birokrasi BATAN saat ini sudah berjalan pada tahun 2012 ini. Reformasi Birokrasi menuntut sebuah kegiatan harus mempunyai struktur organisasi yang jelas. PRPN sebagai satuan kerja kegiatan perekayasaan sudah mempunyai struktur organisasi kegiatan dalam hal ini organisasi perekayasaan. Struktur organisasi yang baik tidak akan berjalan mencapai tujuan tanpa adanya kerjasama tim. Oleh karena itu *mindset team work* mutlak dilaksanakan. Reformasi Birokrasi juga menuntut pengukuran kompetensi individu di dalam struktur organisasi. Pengukuran kompetensi individu akan membuahkan indikator kinerja individu.



---

. 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 dapat terselenggara dengan baik. Kami juga menyampaikan permohonan maaf bila ada suatu yang tidak berkenan bagi Bapak dan Ibu semua.

*Wabillahittaufig walhidayah wassalamu'alaikum warrahmatullahi wabarokatuh.*

Tangerang Selatan, 12 November 2012  
Kepala PRPN,

ttd

Setyono.



## DAFTAR ISI

JUDUL	i
COPY_RIGHT	ii
KATA PENGANTAR	iii
SAMBUTAN KEPALA PRPN	iv
SK.PANITIA	vi
DAFTAR ISI	ix
No. Judul	Hal
1 PEREKAYASAAN PERANGKAT RADIOTERAPI EKSTERNAL MENGGUNAKAN COBALT-60. ( <i>Wiranto Budi Santoso, Istofa</i> )	1
2 PEMBUATAN PERANGKAT PEMANTAU RADIOAKTIVITAS LINGKUNGAN JARAK JAUH. ( <i>Benar Bukit, A.Rifai</i> )	14
3 PEREKAYASAAN SISTEM PENCITRAAN MATERIAL DIDALAM REAKTOR PETROKIMIA DENGAN TEKNIK SERAPAN SINAR GAMMA ( <i>Ronny Djokorayono, Indarzah</i> )	25
4 PEREKAYASAAN PERANGKAT PEMANTAU RADON DI UDARA. ( <i>Istofa, Budi Santoso</i> )	35
5 PREDIKSI TERJADINYA FENOMENA ALIRAN PERONGGAAN DALAM KATUP KONTROL PADA <i>BASIC DESIGN</i> INSTRUMENTASI DAN KENDALI PADA PABRIK <i>YELLOW CAKE</i> ( <i>D. Handoyo, Djoko H. Nugroho</i> )	46
6 KENDALI JARAK JAUH UNTUK OPERASIONAL PROTOTIP PENCITRAAN PETI KEMAS DENGAN TEKNIK SERAPAN SINAR GAMMA ( <i>Alvano Yulian, Dian Fitri Atmoko</i> )	57
7 PERANCANGAN RUANGAN RADIOTERAPI EKSTERNAL MENGGUNAKAN SUMBER Co-60 ( <i>Kristiyanti , Budi Santoso</i> )	66
8 DESAIN DASAR PERANGKAT <i>SCINTIGRAPHY</i> UNTUK TIROID ( <i>Wiranto Budi Santoso, Istofa</i> )	75
9 RANCANG BANGUN SISTEM MEKANIK PEMBATAS PENGGERAK SELING PADA PERANGKAT BRAKITERAPI DOSIS SEDANG UNTUK KANKER SERVIK ( <i>Nur Khasan, Tri Harjanto</i> )	85
10 PENENTUAN URUTAN PERAKITAN BAGIAN BERGERAK DARI MODUL DISTRIBUTOR CHANNEL PADA PERANGKAT BRAKITERAPI DENGAN KRITERIA DIMENSI DAN MATING. ( <i>Rahmat, Ari Satmoko</i> )	96
11 RANCANGAN KONTROL GERAKAN SAMPLE CHANGER PADA PERANGKAT RADIOIMMUNOASSAY-RIA IP8 BERBASIS USB. ( <i>Joko Sumanto, Sukandar</i> )	108
12 RANCANG BANGUNG SISTEM INSTRUMENTASI DAN KENDALI (SIK) PADA PEREKAYASAAN PENCITRAAN PETI KEMAS. ( <i>Dian F Atmoko, Alvano Y</i> )	121
13 <i>BASIC DESIGN</i> SISTEM INSTRUMENTASI DAN KENDALI PABRIK <i>YELLOW CAKE</i> DARI URANIUM HASIL SAMPING PABRIK ASAM FOSFAT. ( <i>Djoko Hari Nugroho, Khairul Handono</i> )	134



---

14	KUALITAS LEMBARAN KOMPOSIT KARET TIMBAL UNTUK PROTEKSI RADIASI SETELAH UMUR PEMBUATAN 12 TAHUN ( <i>Tri Harjanto, Kristiyanti</i> )	144
15	PELASAN MATERIAL <i>SUPER DUPLEX STAINLESS STEEL UR S32520</i> UNTUK KAKI TANKI PENYIMPAN ASAM FOSFAT ( Tinjauan Metalurgi Pelasan) ( <i>Petrus Zacharias, Budi Santoso</i> )	153
16	PERANCANGAN PERISAI RADIASI PADA KEPALA SUMBER UNTUK PESAWAT RADIOTERAPI EKSTERNAL MENGGUNAKAN CO-60 PADA POSISI <i>BEAM OFF</i> . ( <i>Leli Yuniarsari, Kristiyanti</i> )	166
17	DESAIN PERHITUNGAN UKURAN PIPA NOMINAL UNTUK TRANSPORTASI FLUIDA PABRIK KONVERSI $UF_6$ MENJADI $UO_2$ MELALUI JALUR AUK DAN JKT KAPASITAS 710 TON/TAHUN. ( <i>Bambang G. Susanto, Hyundianto AG</i> )	179
18	ANALISIS STATIK TEGANGAN PIPA PADA SISTEM PENDINGIN SEKUNDER REAKTOR KARTINI YOGYAKARTA . ( <i>Edy Karyanta, Budi Santoso</i> )	192
19	<i>PRELIMINARY DESIGN</i> PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DOMESTIK PABRIK RECOVERI URANIUM DARI ASAM FOSFAT KAPASITAS 50 M <sup>3</sup> /HARI DENGAN PROSES ANAEROBIK – AEROBIK. ( <i>Puji Santosa , Suwardiyono</i> )	202
20	RANCANGAN SISTEM MONITOR LINGKUNGAN DENGAN TEKNIK MULTI MIKROKONTROLER.( <i>A. Rifai, Benar Bukit</i> )	213
21	<i>BASIC</i> DESAIN SISTEM PROSES PRODUKSI PABRIK <i>YELLOW CAKE</i> DARI URANIUM HASILSAMPING PABRIK ASAM FOSFAT ( <i>Bambang G. Susanto, Prayitno</i> )	220
22	PERANCANGAN PERANGKAT SINAR-X DIGITAL UNTUK DIAGNOSIS MEDIS. ( <i>I Putu Susila, Sukandar</i> )	240
23	PEMBUATAN DIAGRAM ALIR PENGOLAHAN AIR BEBAS MINERAL PABRIK <i>YELLOW CAKE</i> DARI URANIUM HASIL SAMPING PABRIK ASAM FOSFAT ( <i>Tukiman, Puji Santoso</i> )	253
24	PENGUKURAN KINERJA BIAYA DAN WAKTU PROYEK UNTUK MENCAPAI SASARAN MUTU PRPN (Studi Kasus pada Program Penyempurnaan dan Uji Fungsi Perangkat Brakiterapi Dosis Sedang Kanker Servik) ( <i>Harno Garnito, Ari Satmoko</i> )	263
25	PEREKAYASAAN SISTEM INSTRUMENTASI DAN KENDALI REAKTOR NUKLIR ( <i>Djoko Hari Nugroho, Demon Handoyo</i> )	276
26	PENYEMPURNAAN DAN UJI FUNGSI PROTOTIP AWAL PERALATAN BRAKITERAPI DOSIS SEDANG . ( <i>Ari Satmoko, Tri Harjanto</i> )	296
27	PROSEDUR PEREKAYASAAN <i>PLOTPLAN</i> UNTUK <i>BASIC DESIGN</i> PABRIK $U_3O_8$ ( <i>YELLOW CAKE</i> ) DARI URANIUM HASIL SAMPING PABRIK ASAM FOSFAT ( <i>Kukuh Prayogo, ST , Krismawan, BE</i> )	309
28	KAJI ULANG SISTEM MUTU PRPN ( <i>Reinhard Pardede</i> )	322
29	<i>DESAIN RINCI IRRADIATOR GAMMA KAPASITAS 200 kCi</i> UNTUK IRRADIASI LATEKS ( <i>Sutomo</i> )	329

---



---

30	EVALUASI DISAIN INSTALASI PIPA FRESH FIRE WATER STORAGE TANK ( <i>Budi Santoso, Petrus Zacharias</i> )	345
31	PEREKAYASAAN PERANGKAT PENCACAH RIA IP10 UNTUK DIAGNOSA TUMOR PAYUDARA. ( <i>Wahyuni Z. Imran, Hari Nurcahyadi</i> )	356