

SKRIPSI
PERANCANGAN PERALATAN UJI PROSES
PENGAMPLASAN KAYU



RUDIANSYAH
030101305003

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014

SKRIPSI

**PERANCANGAN PERALATAN UJI PROSES
PENGAMPLASAN KAYU**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik



OLEH
RUDIANSYAH
NIM. 03101305003

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PERALATAN UJI PROSES PENGAMPLASAN KAYU

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik**

**OLEH
RUDIANSYAH
NIM. 03101305003**

Palembang, September 2014

**Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

Dosen Pembimbing

**Qomarul Hadi, ST.,MT
NIP. 19690213 199503 1 001**

**Dipl.-Ing.Ir. Amrifan SM, Ph.D
NIP : 19640911 199903 1 002**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Pada tanggal 21 Juli 2014.

Pelembang, September 2014

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi

Ketua :

1. Irsyadi Yani, ST., M,Eng (.....)
NIP. 19711225 1997021 001

Anggota :

1. Ir. Dyos Santoso, MT (.....)
NIP. 19601223 199102 1 001
2. Zulkarnain,. M.Sc (.....)
NIP. 19810510 200501 1 005

Palembang, September 2014

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Dosen Pembimbing

Qomarul Hadi, ST.,MT
NIP. 19690213 199503 1 001

Dipl.-Ing.Ir. Amrifan SM, Ph.D
NIP : 19640911 199903 1 002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rudiansyah

NIM : 03101305003

Judul : Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, September 2014

(Foto 4 x 6)

Rudiansyah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rudiansyah

NIM : 03101305003

Judul : Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu

Memberikan izin kepada Pembimbing/promotor dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam hal ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing/promotor sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, September 2014

Rudiansyah
NIM . 03101305003

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Seminar dan Sidang sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul **“Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu”**. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian dan penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak dan hanya ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya yang dapat Penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Terima kasih Penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H Taufik Toha, DEA selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Qomarul Hadi S.T,M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dipl.-Ing.Ir. Amrifan SM, Phd selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah banyak membimbing dalam menyelesaikan Skripsi ini.
4. Bapak Barlin, S.T, M.Eng selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan saran bagi Penulis.
5. Bapak Ir. Dyos Santoso, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan solusi dalam penyelesaian Skripsi ini.
6. Seluruh staff, dosen, dan administrasi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
7. Keluargaku (Orang Tua, kakak, serta adik) yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, nasehat yang tiada henti-hentinya dan yang tak kenal lelah menanyakan “Kapan Kamu Lulus?”. Akhirnya saya lulus Ma, kak, dek! Terima kasih atas dukungan moril dan materil.
8. Sahabat seperjuangan Jurusan Teknik Mesin 2010 Budi, Rahmat, Guruh, Mubarak, Hari, Halris, deni, Ikhsan, dan Agung yang memotivasi untuk menyelesaikan Skripsi ini.

9. Teman-teman Viktor, Fakultas Hukum Muhammadiyah Palembang angkatan 2012.
10. Almamater Universitas Sriwijaya tercinta.
11. Terakhir buat Om Larry Page dan Sergey Brin yang telah menciptakan Google. Good Job men... :*

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Untuk itu Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dalam penyempurnaan Skripsi ini selanjutnya. Semoga penulisan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Akhir kata penulis ingin mengucapkan *“Kuliah itu kayak naek gunung, makin tinggi makin nyesek. Tapi pemandangan di puncak selalu lebih indah daripada di lembah.”*

Palembang, Juni 2014

Penulis

RINGKASAN

JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK,

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Rudiansyah : Dibimbing oleh Dipl.-Ing.Ir. Amrifan SM, Ph.D

Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu

xv + 85 halaman, 40 gambar, 3 tabel, 48 lampiran

RINGKASAN

Tujuan dari Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu ini adalah membuat detail gambar kerja dan bagian-bagiannya, merencanakan konstruksi yang aman yang mampu mengamplas, merencanakan biaya yang dibutuhkan untuk proses pembuatan alat/mesin pengamplasan untuk kayu. Konsep perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu ini mengacu pada tahapan konsep perancangan *Pahl And Beitz* yaitu : Perencanaan dan penjelasan tugas, Perancangan konsep produk, Perancangan bentuk pada produk, Perancangan rinci/detail. Langkah proses perencanaan alat/mesin Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu ini adalah mencari produk jadi yang tersedia dipasaran, memilih material dan teknik produksi, mengidentifikasi komponen-komponen produk, dan memberi bentuk.

Hasil perancangan adalah desain dan gambar kerja produk alat/mesin Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu. Gambar kerja terdiri dari : gambar kerja rangka dan bagian-bagiannya, gambar kerja *sliding table* dan bagian-bagiannya, gambar kerja *roller* amplas dan bagian-bagiannya, dan gambar kerja ragam. Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu ini mempunyai spesifikasi antara lain: Berdimensi 1010 x 1008 x 1008 mm, Mempunyai daya penggerak motor listrik 1/4 HP, Menggunakan sistim elektrik sebagai pembalik arah putaran motor listrik, dan sistem transmisi menggunakan poros dan kopling. Taksiran pembangunan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu senilai Rp. 4.378.500,00

Kata kunci : Perancangan alat/mesin, pengamplasan kayu, Amplas.

SUMMARY

MECHANICAL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING,
SRIWIJAYA UNIVERSITY

Rudiansyah : Supervised by Dipl.-Ing.Ir. Amrifan SM, Ph.D

Design of Test Equipment Wood Sanding Process

xv + 85 pages, 40 pictures, 3 table, 48 attachment

SUMMARY

The purpose of the Design Process Test Equipment Wood Sanding is making detailed working drawings and parts, construction safety plan that is capable of sanding, plan costs required for the manufacture of equipment / machinery for wood sanding. Concept design of Test Equipment Wood Sanding This process refers to the concept design stage Pahl Beitz And namely: planning and task description, the concept of product design, product design form, detailed design / detail. Step process of planning tools / machines Test Process Equipment Design Wood Sanding is looking finished product available in the market, selecting materials and production techniques, identify the components of the product, and give shape.

The result of the design is a product design and working drawings of equipment / machinery Design Process Test Equipment Wood Sanding. Working drawings consisting of: image work order and parts, working drawings sliding table and its parts, roller sandpaper and working drawings of the parts, and working drawings vise. Test Equipment Wood Sanding This process has the specs include: Dimension 1010 x 1008 x 1008 mm, Having a fourth power an electric motor HP, Using electrical system as reversing direction of rotation of the electric motor, and a transmission system using a shaft and coupling. Estimated development process Test Equipment Wood Sanding worth Rp. 4,378,500.00

Keywords : Design tool / machine, wood sanding, sanding.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	viii
SUMMARY	xi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang (<i>Background</i>)	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Hasil Yang Diharapkan	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tugas Utama Designer	4
2.2 Perencanaan Produk (<i>Product Planning</i>)	5
2.2.1 Tingkat Kebaruan Sebuah Produk	5
2.2.2 Siklus Hidup Produk (<i>Product Life Cycle</i>)	6
2.3 Proses Pengembangan Produk	6
2.4 Fase – fase Perancangan	9
2.4.1 Perencanaan dan penjelasan tugas	9
2.4.2 Perancangan Konsep Produk (<i>Conceptual Design</i>)	9
2.4.3 Perancangan Bentuk Produk (<i>Embodiment Design</i>)	17
2.4.4 Perancangan Detail (<i>Detail Design</i>)	21
2.5 Literatur Perancangan Mesin Amplas	26
 BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Survey Lapangan	31
3.1.1 Pernyataan Kebutuhan	31
3.1.2 Analisa kebutuhan	32

3.1.3	Pertimbangan Perencanaan	33
3.2	Pengumpulan Data.....	34
3.3	Perancangan Produk	34
3.4	Diagram Alir Metodologi Perencanaan desain	35
3.5	Jadwal Kegiatan	36

BAB 4 PERANCANGAN PRODUK

4.1	Rangka Utama (Main Frame)	37
4.1.1	Jenis Profil Baja.....	38
4.1.2	Bentuk Baja Profil	38
4.1.3	Sifat Bahan Baja	39
4.1.4	Pemilihan Rangka.....	40
4.1.5	Sambungan Rangka	41
4.1.5.1	Sambungan Baut	41
4.1.5.2	Sambungan Paku Keling	43
4.1.5.3	Sambungan Las	45
4.1.6	Plat Baja.....	48
4.2	Slide Regulator	49
4.3	Motor Listrik	51
4.3.1	Jenis-Jenis Motor Listrik	52
4.3.2	Rangkaian Pembalik Arah Putaran Motor Induksi 3 (Tiga) Fasa	53
4.4	Kopling	56
4.4.1	Definisi Kopling	56
4.4.2	Jenis-jenis Kopling	57
4.4.2.1	Kopling Tetap	57
4.4.2.2	Kopling Tidak Tetap.....	58
4.4.3	Kopling Flens	59
4.5	Meja Geser (<i>Sliding Table</i>)	60
4.5.1	Landasan Utama Meja Geser.....	60
4.5.2	Dudukan Ragum Dan Plat Dudukan Motor	61
4.5.3	Rumah Bantalan	62
4.5.4	Poros Pembawa.....	63
4.5.5	Bantalan (<i>Bearing</i>)	63
4.5.5.1	Klasifikasi Bantalan.....	63
4.5.5.2	Pertimbangan dalam memilih bantalan.....	69
4.6	Plat Dudukan Motor Atas.....	70
4.7	Komponen penggerak roller	70
4.7.1	Komponen roller atas.....	70
4.7.1.1	Pemanjang Poros Motor Atas	71
4.7.1.2	Roller Amplas Atas.....	71
4.7.2	komponen roller bawah	72
4.8	Amplas (Sand Paper).....	73
4.8.1	Jenis-Jenis Amplas	73
4.8.2	Bentuk Amplas	75
4.8.3	Cara Menyambung Amplas Roll	76
4.9	Tuas Pengatur Pemakanan.....	77
4.10	Ragum (Vises)	77

4.10.1 Fungsi Ragum	77
4.10.2 Jenis-Jenis Ragum	78
4.10.3 Ragum Yang Dipakai	80
4.11 Gambar Hasil Rancangan	81
4.12 RAB (Rencana Anggaran Biaya) <i>Design Of Experimental Rig For Wood Sanding</i>	82
 BAB 5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Alir Proses Perancangan <i>Pahl dan Beitz (1996)</i>	8
Gambar 2.2 Langkah-Langkah Konsep desain	11
Gambar 2.3 Diagram Langkah-Langkah Perencanaan Bentuk.....	20
Gambar 2.4 Langkah-Langkah Perancangan Detail	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Perencanaan Desain	35
Gambar 4.1. Bentuk Rangka	37
Gambar 4.2 Baja Profil	38
Gambar 4.3 Baut Yang Diulir Penuh	41
Gambar 4.4 Baut Yang Tidak Diulir Penuh.....	42
Gambar 4.5 Jenis-Jenis Sambungan Yang Menggunakan Baut.....	42
Gambar 4.6 Skema Paku Keling	44
Gambar 4.7 Jenis-Jenis Las Tumpul	46
Gambar 4.8 Jenis-jenis Las sudut.....	47
Gambar 4.9 Plat Baja	49
Gambar 4.10 (a) Plat Sliding Table (b) Plat Dudukan Motor Listrik.....	49
Gambar 4.11 Contoh Slide Regulator	50
Gambar 4.12 Motor Listrik	51
Gambar 4.13 Urutan Fasa Input Motor R-S-T	55
Gambar 4.14 Urutan Fasa Input Motor T-S-R	56
Gambar 4.15 Kopling Flens	59
Gambar 4.16 Komponen Meja Geser (<i>Sliding Table</i>)	60
Gambar 4.17 landasan utama meja geser	61
Gambar 4.18 dudukan ragam dan dudukan motor listrik	62
Gambar 4.19 rumah bantalan	62
Gambar 4.20 poros pembawa.....	63
Gambar 4.21 (a) Bantalan Luncur Radial. (b) Bantalan Luncur Aksial (c) Bantalan Luncur Khusus.....	64
Gambar 4.22 Jenis Bantalan Gelinding.....	66

Gambar 4.23 Bearing SKF Tipe 6202 – 2RSH.....	69
Gambar 4.24 Motor dudukan atas.....	70
Gambar 4.25 Komponen Roller Atas.....	71
Gambar 4.26 Pemanjang Poros Dan (2). Roller Atas	71
Gambar 4.27 Komponen Roller Bawah.....	72
Gambar 4.28 Jenis Bentuk Amplas (a) Tipe Lembaran (b) Tipe Roll	75
Gambar 4.29 Tuas Pengatur Pemakanan	77
Gambar 4.30 Bagian-Bagian Pada Ragum.....	78
Gambar 4.31 Beberapa Bentuk Ragum Biasa.....	79
Gambar 4.32 Ragum Putar.....	79
Gambar 4.33 Ragum Universal.....	79
Gambar 4.34 Jenis Ragum Yang Dipakai	80
Gambar 4.35 Rancangan <i>Experimental Rig For Wood Sanding</i>	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Literatur Perancangan Mesin Amplas	26
Tabel 3.1 Waktu pelaksanaan penelitian yang direncanakan.....	36
Tabel 4.1 Kuat Tarik Batas Dan Tegangan Leleh	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu karakteristik manusia adalah selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu dalam membantu kehidupan ataupun kebutuhan dari manusia itu sendiri. Untuk mewujudkan benda tersebut diperlukan suatu rancangan atau desain. Hal itu tidak dilakukan oleh masyarakat tradisional, pada masa lalu, dapat dikatakan tidak ada kegiatan menggambar ataupun pemodelan sebelum kegiatan suatu benda dilakukan. Pada saat sekarang, pada saat sekarang, pada masyarakat industri khususnya, kegiatan merancang dan pembuatan benda merupakan kegiatan yang terpisah. Proses pembuatan tidak akan berjalan baik sebelum kegiatan perancangan selesai diselesaikan. Dari hasil perancangan akan diketahui deskripsi dari benda yang akan dibuat. Hal ini akan sangat memudahkan proses pembuatannya, maka dari itu, kegiatan perancangan adalah hal yang terpenting dan mutlak digunakan sebelum proses produksi suatu benda.

Menghasilkan produk sesuai dengan yang dibutuhkan manusia adalah hal yang ingin dicapai dari proses perancangan. Salah satu caranya adalah dengan perancangan dengan berorientasikan pada keinginan atau kebutuhan. Keinginan setiap manusia tersebut dibuat dalam perancangan produk melalui pengembangan secara komputerisasi dan analisa teknik, yang dapat diproses secara teratur, penentuan waktu untuk mengkonsumsinya, dan termasuk ke dalam memasarkannya. Perancangan produk berarti sudah termasuk ke dalam setiap aspek teknik dari produk, mulai dari pertukaran atau penggantian komponen dalam pembuatan, perakitan, pelayanan sampai dengan kekurangannya. Sebuah produk seharusnya dikerjakan lebih dari operasi biasa untuk meningkatkan market placenya, yaitu mempertimbangkan seluruh harga-harga, seluruh kelengkapan dan target segmen pasar yang terdiri dari dua elemen yaitu visualisasi dan fungsionalnya

Mesin amplas pada dasarnya untuk membuat permukaan benda menjadi lebih halus dengan cara pengikisan permukaan. Mesin amplas sistem sabuk penggerak motor listrik hasil perancangan ini akan digunakan untuk membantu proses pengamplasan benda kerja pada uji kekasaran bahan dan metalografi. Kertas amplas yang digunakan berstruktur kasar dan berbentuk sabuk. Cara kerjanya sabuk dihubungkan pada poros yang digerakan oleh motor listrik 1/4 HP, putaran 1400 rpm.

Tujuan dari pengamplasan adalah untuk mendapatkan suatu permukaan kayu yang rata, halus dan bersih. Proses pengamplasan harus dilakukan secara benar supaya bisa menghilangkan garis-garis bekas pisau atau mesin. Tingkat kehalusan suatu permukaan memang peranan yang sangat penting dalam perencanaan suatu komponen. Kekasaran permukaan adalah salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi pemotongan dari proses pemesinan. Oleh karena itu, untuk memperoleh produk bermutu berupa tingkat kepresisian yang tinggi serta kekasaran permukaan yang baik, perlu didukung oleh proses pemesinan yang tepat.

Oleh karena itu penulis akan membuat Perancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu dengan tujuan adalah untuk mempersiapkan rancangan alat percobaan rig/mesin amplas untuk kayu.

1.2 Rumusan masalah

Membuat rancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu berdasarkan pada pendekatan sistematis design.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, dibatasi hanya pada analisa perancangan desain, dasar-dasar pemilihan bahan, komponen-komponen yang dipakai untuk membangun/membuat rancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mempersiapkan rancangan alat percobaan rig/mesin amplas untuk kayu yang sistematis.

1.5 Manfaat Penelitian

Tersedianya rancangan Peralatan Uji Proses Pengamplasan Kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, A. A., 2009. Perancangan Simulasi Sistem Penggerak Dengan Pengontrolan Pneumatik Untuk Mesin Pengamplasan Kayu Otomatis. *Jurnal rekayasa sriwijaya* ()3: 21-28
- Harsokoesoemo, H.D., 2004. *Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produksi)*. Edisi Kedua .ITB.
- Kristanto, A. dan Sugiantoro, T., 2012. Perancangan Ulang Mesin Amplas Kayu Profil Lengkung Untuk Perbaikan Posisi Kerja Dan Peningkatan Produktivitas. *Jurnal ilmiah teknik industri* 11(2): 125-135
- Pahl, G. and Beitz, W., 1996 . *Engineering Design, A Systematic Approach*. 3rd. Springer-verlag Inc. London.
- Riles, M., W. dan Musyaffa, S., 2013. Rancang Bangun Mesin Pengamplas Bagian Gawang Pada Peralatan *Woodball* Menggunakan Penggerak Motor Listrik 0,5 Hp. 16-19
- Rochmawati, I., 2012. Perancangan Mesin Penyuir Daging Untuk Bahan Baku Abon. http://www.academia.edu/3221537/PERANCANGAN_MESIN_PENYUIR_DAGING_UNTUK_BAHAN_BAKU_ABON. 15 September 2013 (20:50).
- Rofarsyam., Pembuatan Mesin Amplas Sistem Sabuk Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang*. 6-10
- Rochim, T., 1993. *Teori & Teknologi: Proses Pemesinan*. Lab Teknik Produksi. Jurusan Teknik Mesin. FTI – ITB.
- Ulrich, K.T. and Eppinger, S.D. *Perancangan Dan Pengembangan Produk..* New York : McGraw-Hill, Inc., 2000.
- Yuliarty, P. Perancangan & Pengembangan Produk: Fase–Fase Dalam Proses Perancangan Produk. Universitas Mercu Buana [online], <http://id.scribd.com/doc/163064888/PERANCANGAN-DAN-METODE>. 15 September 2013 (20:35).
- Suryanto,, P2PN BATAN,, Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang 15413, Tangerang