

PENGEMBANGAN KOMPONEN ALAT PEMADAT *ROLLER SLAB* (APRS)

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



Diajukan oleh :

MUHAMAD ICHSAN
NIM : D100 070 034
NIRM : 07 06 03010 50034

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2012

Lembar Pengesahan

PENGEMBANGAN KOMPONEN ALAT PEMADAT ROLLER SLAB (APRS)

Tugas Akhir

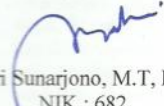
Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada Tanggal : 22 Mei 2012

Diajukan oleh :

MUHAMAD ICHSAN
NIM : D100 070 034
NIRM : 07.06.03010.50034

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama


Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D.
NIK : 682

Pembimbing Pendamping


Ir. H. Aliem Sudjarmiko, M.T.
NIK : 131 683 033

Anggota

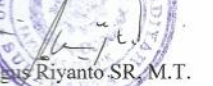

H. Muslich Hartadi Sutanto, M.T, Ph.D.
NIK : 815

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil

Surakarta, 24 Mei 2012.....

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Agus Riyanto SR, M.T.
NIK : 483

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK : 732

PERNAYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMAD ICHSAN

NIM : D 100 070 034

Program Studi : S1- TEKNIK SIPIL

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN KOMPONEN ALAT
PEMADAT *ROLLER SLAB* (APRS)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi apapun dari Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan atau gelar dan ijazah yang diberikan Universitas Muhammadiyah Surakarta batal saya terima.

Surakarta, Juli 2012



(Muahamad Ichsan)

MOTTO

....."Kepada Allah-lah kami bertawakal : Ya Tuhan kami, janganlah Engkau jadikan sasaran fitnah bagi kaum yang zalim...."

(Q.S. Yunus : 85)

..."dan selamatkanlah kami dengan rahmat Engkau dari (tipu daya) orang-orang yang kafir."

(Q.S. Yunus : 85)

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman dan berilmu sampai beberapa derajat."

(Q.S. Al-Mujadilah: 11)

"Mengaku kekurangan diri adalah tangga untuk mencapai cita-cita, berusaha terus-menerus untuk mengisi kekurangan adalah kebenaran luar biasa."

(Hamka)

"Ibu adalah sebuah kata yang harapan dan cinta, kata yang manis dan sayang keluar dari relung hati. Ibu adalah segalanya pelipur duka, harapan dikala sengsara dan kekuatan disaat tak berdaya. Dialah sumber cinta, belai kasih, simpati dan ampunan. Barang siapa kehilangan ibu, ia akan kehilangan suatu semangat yang senantiasa melimpahkan restu dan lingkungan."

(Khalil Gibran)

PERSEMBAHAN

Dengan segenap hati serta rasa syukur yang mendalam, karya kecil ini kupersembahkan kepada:

1. Orang tuaku tercinta, yaitu bapak Suhar dan ibu Siti Sa'adah (alm) yang tak pernah henti mendoakan serta memberikan semangat kepadaku.
2. Kakak-kakak tercinta (Anik, Bahrodin, Miftachul, Fahrizal, dan Khoiryah) yang menjadikan saya semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
3. Dosen pembimbing dalam mengerjakan penelitian ini (Ir. Sri Sunarjono, M.T., PhD. dan Ir. H. Aliem Sudjarmiko, M.T.).

PRAKATA



Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran ALLAH Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir berupa Penelitian Laboratorium dengan judul : Pengembangan Komponen Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS).

Tugas Akhir ini merupakan salah syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai syarat untuk mencapai derajat kesarjanaan.

Penyusun Tugas Akhir ini didasarkan dari pelaksanaan penelitian di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan bimbingan dari teknisi laboratorium serta bimbingan dosen pembimbing, oleh karenanya dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, dan sekaligus sebagai dosen tamu.
2. Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Basuki, S.T, M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. H. Bambang Suseno. selaku Pembimbing Akademik
5. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, M.T., PhD selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak H. Musclih Hartadi S., S.T., M.T., PhD selaku Penguji.
8. Saudara aries rekan mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta

9. Ayah dan Ibunda (alm), orang tua yang selalu memberi semangat saat jatuh, yang selalu mengingatkanku, yang selalu mendo'akanku, selalu memberikan kasih sayang yang mengalir bagaikan lautan yang tak bertepi. Semoga Allah selalu dan senantiasa memberikan hidayah kepada beliau. Amin....
10. Teman seperjuangan selama proses pengerjaan Tugas Akhir, *Hafizun, Widi, Andrian, dan Agung*.
11. Semua pihak dan teman-teman angkatan 2007 yang telah membantu terselesainya penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penyusun menyadari bahwa akhirnya tidak ada sesuatu yang sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Harapan penyusun, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh para pembaca yang budiman.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Surakarta, Juni 2012

penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA KATA	iii
MOTTO	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
ABSTRAKS.....	xiv
ABSTRACT.....	xv

I. PENDAHULUAN

A Latar Belakang	1
B Rumusan Masalah	2
C Tujuan Penelitian	2
D Ruang Lingkup.....	2

II. TINJAUAN PUSTAKA

A Alat Pemadatan <i>Roller Slab</i>	3
B Konsep Pemadatan.....	4
C Alat Pemadat	6

D Tinjauan Energi Terkait Transfer Gaya Dengan Aspal.....	12
---	----

III. METODE PENELITIAN

A Umum	19
B Pengumpulan Data	19
C Tahapan Penelitian	20
D Bagan Alir Penelitian	21
E Jadwal Kegiatan	22

IV. PEMBAHASAN DAN DESAIN ALAT APRS

A <i>Review</i> Desain APRS	23
B Pengamatan Cara Kerja dan Kinerja APRS	27
1. Percobaan pertama	28
2. Percobaan kedua	29
C Analisis dan Menyusun Komponen Tambah Alat Pemasat.....	31
1. Pembuatan wajan.....	31
2. penempatan <i>trolli</i>	32
3. Penggantian <i>gear</i>	32
4. Pembuatan <i>extruder</i>	34
5. Pembuatan dudukan <i>core drill</i>	35
6. Perencanaan <i>mixer</i> aspal	36
7. Pembuatan <i>barrier</i>	37
8. Perencanaan desain beban tambah.....	38
9. Perencanaan roda karet.....	39
D Pemeliharaan Alat dan Komponen APRS.....	40

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

a. kesimpulan	41
b. Saran.....	42

PENUTUP	43
---------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II. 1. Data <i>Marshal Hammer</i>	12
Tabel II. 2. Spesifikasi Alat Pemadat <i>Three Wheel Roller</i>	13
Tabel II. 3. Energi yang diterima campuran aspal tiap cm lebar	15
Tabel II. 4. Spesifikasi alat pemadat <i>Pneumatic Tire Roller (SAKAI)</i>	16
Tabel II. 5. Energi yang diterima campuran aspal dari <i>Pneumatic Tire Roller</i>	17
Tabel III. 1. Jadwal Kegiatan Perencanaan Alat	22
Tabel IV. 1. Perbedaan antara desain dan rakitan APRS	28
Tabel IV. 2. Hasil pengamatan kinerja dan kebutuhan komponen APRS	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II. 1. Alat Pemadat <i>Roller Slab</i> (APRS).....	3
Gambar II. 2. <i>Three Wheel Roller</i>	6
Gambar II. 3. Ukuran Roda <i>Three Wheel Roller</i>	7
Gambar II. 4. <i>Tandem Roller</i>	7
Gambar II. 5. <i>Pneumatic Tire Roller</i>	8
Gambar II. 6. Ukuran Roda <i>Pneumatic Tire Roller</i>	8
Gambar II. 7. <i>Marshall Hammer</i>	10
Gambar II.8. <i>Kneading Compactor</i>	11
Gambar II. 9. <i>Superpave Gyratory Compactor</i> (SGC)	11
Gambar II. 10. Simulasi Energi	13
Gambar II. 11. Simulasi Bidang Sentuh (s)	14
Gambar II. 12. Simulasi Energi	18
Gambar III. 1. Bagan Alir Penelitian	21
Gambar IV. 1. APRS Sesuai Desain Awal	25
Gambar IV. 2. Batang Tekan Sesuai Desain Awal	25
Gambar IV.3. Beban Tambah Sesuai Desain Awal	26

Gambar IV. 4. Bak Kerja Sesuai Desain Awal	26
Gambar IV. 5. <i>Roller</i> Sesuai Desain Awal	26
Gambar IV. 6. APRS Setelah Dirakit	27
Gambar IV. 7. Loyang	31
Gambar IV. 8. Wajan Penggoreng	31
Gambar IV. 9. Penempatan <i>Jack</i>	32
Gambar IV. 10. <i>Gear</i> (sebelum diganti).....	33
Gambar IV. 11. <i>Gear</i> (sesudah diganti).....	33
Gambar IV. 12. <i>Extruder</i>	34
Gambar IV. 13. <i>Core Drill</i> dan Dudukan.....	35
Gambar IV. 14. <i>Mixer</i>	36
Gambar IV. 15. <i>Barrier</i> Besi.....	37
Gambar IV. 16. <i>Barrier</i> Kayu	37
Gambar IV. 17. Beban Tambah	38
Gambar IV. 18. Penambahan Roda Karet	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Detail Wajan, Kipas, dan <i>Mixer</i>	L-1
Lampiran 2. Detail BebanTambah	L-2
Lampiran 3. Detail Penempatan <i>Jack</i>	L-3
Lampiran 4. Detail <i>Extruder</i>	L-4
Lampiran 5. Detail Sambungan Karet.....	L-5

DAFTAR NOTASI dan SINGKATAN

a	=	Titik pusat
A	=	Luas tampang benda uji (cm ²)
APRS	=	Alat Pemadat <i>Roller Slab</i>
AC	=	<i>Asphalt Concrete</i>
b	=	Ujung kontak roda dan campuran aspal
c	=	Ujung kontak roda dan campuran aspal
cm	=	<i>Centimeter</i>
cm ²	=	<i>Centimeter</i> persegi
cm ³	=	<i>Centimeter cubik</i>
d	=	Apotema
dtk	=	Detik
E	=	Energi
E _p	=	Energi potensial
E _t	=	Energi total
g	=	Gravitasi
gr	=	Gram
h	=	Tinggi
kg	=	Kilo gram
km	=	Kilo meter
l	=	Lebar roda
L	=	Luas bidang sentuh
m	=	<i>Massa</i>
m	=	<i>Meter</i>
m ³	=	<i>Meter cubik</i>
MPa	=	<i>Mega Pascal</i>
p	=	Panjang bidang sentuh
r	=	Ruji-ruji

s	=	Panjang dari luasan kontak
s_1	=	Busur b-c
s_2	=	Diasumsikan 2 cm
SGC	=	<i>Superpave Gyratory Compactor</i>
t	=	waktu saat kontak rodadan material campuran aspal
v	=	kecepatan
$^{\circ}\text{C}$	=	Derajat <i>Celcius</i>
Θ	=	Sudut

PENGEMBANGAN KOMPONEN ALAT PEMADAT *ROLLER SLAB* (APRS)

ABSTRAK

Pada kenyataannya proses pemadatan di laboratorium dengan cara penumbukan secara vertikal, pemadatan tersebut berbeda dengan proses pemadatan yang dikerjakan di lapangan. Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS) dibuat untuk menyesuaikan proses pemadatan yang ada di lapangan, karena cara kerja alat ini bersesuaian dengan cara kerja *tandem roller*. APRS ini dirancang oleh Teknik Sipil UMS. Karena alat tersebut baru pertama dirancang, maka alat tersebut perlu diuji coba kualitas produknya, tingkat kemudahan pengoperasiannya, tingkat keamanan, dan keselamatan bagi operatornya. Dari analisis desain awal menghasilkan bahwa alat APRS ini kurang mewakili pemadatan di lapangan karena hanya menggunakan roda baja, pemakaian dimensi untuk kerangka kurang tepat, kecepatan tidak bisa bervariasi, dan desain awal yang terlalu sederhana. APRS dan komponen-komponen yang telah ada saat ini belum selesai total proses perakitan, karena masih perlu pertimbangan-pertimbangan agar alat tersebut bisa bekerja secara maksimal.

Prinsip dasar pengembangan komponen APRS adalah : (a) aman pada waktu menaikkan beban *roller* dan beban dengan pemberat, (b) aman saat menuangkan benda uji pada loyang/meja kerja, (c) aman pada waktu menurunkan beban *roller* dan beban dengan pemberat, (hati-hati agar tidak merusak tebaran benda uji yang masih lepas dan sudah dirapikan), (d) aman waktu menjalankan APRS supaya tidak ada kecelakaan, (e) membuat alat pendukung yang berfungsi untuk memudahkan pengambilan benda uji dan aman pada waktu memindahkan benda uji untuk di *core* atau dipotong-potong. Dari uji coba APRS ada beberapa kekurangan : Kesulitan pada saat pencampuran material dan wajan kurang besar, Kesulitan mengangkat roda dan batang tekan (terlalu berat), Kesulitan saat mengeluarkan sampel dari loyang, pencampuran aspal tidak praktis dan sulit dikerjakan, Tambahan beban belum ada, Pada sampel ada retakan karena gilasannya yang belum tuntas.

Permasalahan di atas diperlukan pengembangan komponen APRS, supaya dapat berfungsi seperti yang dikehendaki. Adapun komponen yang sebagian sudah dirakit dan untuk sempurnanya alat tersebut bisa berfungsi sesuai yang diharapkan. Komponen tambah APRS diantaranya : (1) wajan penggoreng, (2) *trolly*, (3) penggantian *gear*, (4) *extruder*, (5)udukan *core drill*, (6)*mixer*, (7) *barrier*, (8) beban tambah, dan (9) penambahan roda karet. Sebagian komponen tersebut sudah dirakit.

Kata kunci : Desain alat, Komponen alat pemadat, *Roller Slab*, laboratorium.

ABSTARCT

In fact the process of compaction in laboratory vertically by pulverization, this compaction is different from the compaction process is done in the field. Slab Roller (APRS) tamping tool is made to adjust the compaction process on the ground, because the way these tools work corresponds with tandem roller. APRS was designed by the Civil Engineering of UMS. Because the tool is first designed, the tool needs to be tested about its product quality, easily operating level, the level of security, and safety for the operator. From the initial design analysis tool that generates these APRS represent less compaction in the field because it only uses steel wheels, use of inappropriate dimensions for the frame, the speed couldn't be varied, and the preliminary design is too simple. APRS and components that have not completed yet, the current total assembling process, because it is still necessary considerations for the tools can work optimally.

The basic principle of the APRS development components are: (a) safety while roller loading with ballast, (b) safety while pouring the test object on a baking sheet/ work table, (c) safety at lower loads and load roller with weights, (carefully in order to avoids the specimens scattered damaged about that are still loose and has been trimmed), (d) safety when running APRS without accidents, (e) making support tool that serves to facilitate specimen collection and secure at the time of moving the test object to in the core or cut into pieces. From APRS test, there are some drawbacks: The difficulties at the time of mixing the material and the pan is not big enough, difficulty lifting the wheel and the shaft press (too heavy), difficulty when removing the sample from the pan, mixing asphalt is impractical and difficult to work, there is no additional burden, the sample there are cracks due to grinding is not complete yet.

The problems above needs development components of APRS, in order to be functioned as desired. The components are assembled and partly to perfect such a device can be functioned as expected. APRS-added components are: (1) frying pan, (2) trolley, (3) gear replacement, (4) extruder, (5) drill core holder, (6) mixer, (7) barrier, (8) added load, and (9) the addition of rubber wheels. Most of these components are assembled.

Key words: Tools design, Compactor components, Roller Slab, laboratory.