

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**PROTOTYPE MESIN PRESS OTOMATIS DENGAN SISTEM
PNEUMATIK BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER
(PLC) UNTUK PRODUKSI PAVING BLOK BERSTANDART
NASIONAL INDONESIA (SNI)**

Tahun Ke 1 dari 2 Tahun

Pelaksana :

Mohammad Dahlan, ST, MT 0601076901 (Ketua)
Sugeng Slamet, ST, MT 0622067101(Anggota)
Budi Gunawan, ST, MT 0613027301 (Anggota)

Dibiayai oleh:

Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta Wilayah VI, Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan
sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Program Penelitian Tahun Anggaran 2013
Nomor : 009/KG/KL/SP/2013, tanggal 16 Mei 2013

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS
Nopember 2013**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING

Judul Kegiatan : Prototipe Mesin Press Otomatis Dengan Sistem Pneumatik Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Untuk Produksi Paving Blok Berstandar Nasional Indonesia (SNI)

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 431 / Teknik Mesin (dan Ilmu Permesinan Lain)

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : MOHAMMAD DAHLAN
B. NIDN : 0601076901
C. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
D. Program Studi : Teknik Elektro
E. Nomor HP : 08156623948
F. Surel (e-mail) : dahlanumk@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : SUGENG SLAMET
B. NIDN : 0622067101
C. Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS MURIA KUDUS

Anggota Peneliti (2)

A. Nama Lengkap : BUDI GUNAWAN ST, MT
B. NIDN : 0613027301
C. Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS MURIA KUDUS

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 Tahun

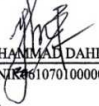
Penelitian Tahun ke : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 98.750.000,00

Biaya Tahun Berjalan : - diusulkan ke DIKTI Rp 49.750.000,00
- dana internal PT Rp 0,00
- dana institusi lain Rp 0,00
- inkind sebutkan


Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik UMK
(Rochend Winarso, ST, MT)
NIP/NIK 0610701000001138

Kudus, 6 - 10 - 2013,
Ketua Peneliti,


(MOHAMMAD DAHLAN)
NIP/NIK 0610701000001141


Mengetahui
Ketua Lembaga Penelitian UMK
(Drs. H. Enrik MS, MM)
NIP/NIK 19500411980031001

RINGKASAN

Otomatisasi merupakan salah satu realisasi dari perkembangan teknologi, dan merupakan alternatif untuk memperoleh sistem kerja yang cepat, akurat, efektif dan efisien, sehingga diperoleh hasil yang lebih optimal. Dengan semakin pendek waktu yang diperlukan untuk proses produksi, maka akan mendapatkan jumlah produksi lebih banyak, biaya pengoperasian yang efisien, sehingga proses produksi memperoleh keuntungan yang lebih.

Paving blok merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. Paving blok dikenal juga dengan sebutan bata beton (concrete blok) atau cone blok. Berdasarkan SNI 03-0691-1996 paving blok (bata beton) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton.

Beberapa kenyataan yang ada dipasaran, mutu paving blok yang ada cepat retak dan patah karena paving blok bersifat getas. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh mutu bahan yang tidak memenuhi syarat, komposisi bahan yang tidak memenuhi standart, gerusan air hujan, beban-beban kejut akibat lintasan roda kendaraan, kurangnya penambahan pressing pada saat proses pembuatan paving blok dan lain-lain.

Tujuan dari kegiatan ini adalah pengembangan dari kegiatan sebelumnya yang pernah dilakukan dalam program IBM yang menghasilkan luaran berupa sebuah mesin hot press papan partikel yang masih manual. Dalam kegiatan ini, mesin press tersebut akan dikembangkan dan dimodifikasi lebih lanjut menjadi mesin press dengan sistem pneumatik dan bekerja secara otomatis berbasis PLC untuk produksi paving blok yang mempunyai baku mutu sesuai SNI.

Kata kunci : otomatisasi, PLC, mesin press, paving blok, SNI

PRAKATA

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah S.W.T. atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kemajuan ini. Laporan ini merupakan salah satu informasi seluruh kegiatan penelitian hibah bersaing pada tahun pertama dari dua tahun kegiatan.

Dalam penulisan laporan ini kami lakukan seluruh kegiatan penelitian pada tahun pertama, sebagai pijakan untuk tahun kedua. Semoga dengan adanya laporan kemajuan ini harapan kami, mendapatkan kemudahan dalam memahami dan menguasai penelitian hibah bersaing yang kami lakukan.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Kudus, Nopember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	2
RINGKASAN.....	3
PRAKATA	4
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR TABEL.....	6
DAFTAR GAMBAR.....	7
DAFTAR LAMPIRAN	8
BAB 1. PENDAHULUAN	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	12
BAB 3. PROSES PERANCANGAN.....	19
BAB 4. PERHITUNGAN DAN PERENCANAAN KOMPONEN	25
BAB 5. HASIL YANG DICAPAI	29
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	33
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Mutu Kuat Tekan Dan Penyerapan air.....	13
Tabel 2 Faktor Koreksi Ketebalan Berdasarkan British Standard Institution.	14
Tabel 3 Data Percobaan Beban Butiran Pasir.....	21
Tabel 4 <i>Recommended cylinder bore and rod sizes</i> (Pinches, 1988).	24
Tabel 5 Progress capaian tahun pertama.....	31
Tabel 6 Luaran dan indikator capaian kegiatan penelitian tahun 2.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Gambar rencana mesin <i>press paving block</i>	10
Gambar 2 Paving block.....	13
Gambar 3 Instalasi Sistem Pneumatik.....	17
Gambar 4 Diagram alir perancangan dan perhitungan.....	19
Gambar 5 Dudukan penekan Dudukan penekan.....	20
Gambar 6 Silinder Aktuator.....	22
Gambar 7 Rancangan alat mekanis paving block	30
Gambar 8 Rancangan sistim pneumatik paving block	31
Gambar 9 Diagram <i>fish bone</i> kegiatan tahun 2	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Artikel Ilmiah	37
Lampiran 2 Produk Penelitian.....	38

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Paving Block, bahan bangunan ini tidak asing dan hampir semua orang mengetahui apa itu paving block. Bahan bangunan yang satu ini sering dijumpai sebagai perkerasan jalan, pelataran parkir atau pelataran halaman untuk rumah pribadi maupun gedung pemerintahan. Namun, belum banyak orang mengetahui bahwa paving block memiliki karakteristik, ukuran dan mutu beton beragam. Menurut SNI 03 0691 1996, Bata Beton (Paving Block) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu.

Dari data-data hasil uji yang dilakukan di laboratorium pengujian Balai Besar Keramik diperoleh data-data dimana banyak bahan bangunan khususnya bata beton untuk lantai yang lebih dikenal dengan sebutan paving block kualitasnya masih rendah dan kurang memenuhi syarat-syarat standarnya.

Para produsen masih banyak yang kurang memperhatikan standarnya. Mereka sebenarnya bisa memproduksi paving block dengan mutu yang baik, namun harga akan lebih mahal sehingga pemasarannya akan menjadi sulit. Begitu pula sikap para konsumen yang kebanyakan tidak ikut memperhatikan faktor mutunya maka lambat laun kualitas bahan bangunan paving block tersebut akan lebih rendah lagi. Dengan tidak dipenuhinya standar yang telah ada maka banyak menimbulkan kerugian di dalam pemakaiannya terutama segi kekuatannya. Apalagi di dalam standar paving block yang ada, tidak ada kriteria penggunaan untuk masing-masing mutu yang ada sehingga produsen cenderung untuk memproduksi paving block dengan mutu apa adanya dengan maksud supaya harganya lebih murah.

Dari hal di atas dapat disimpulkan bahwa: Pertama, para produsen atau penjual jasa masih banyak yang belum mau memperhatikan mutunya dan hanya terdorong oleh pemikiran mencari untung belaka. Kedua, mungkin juga standar yang ada dirasakan terlalu tinggi persyaratannya sehingga kalau tidak mereka produk sesuai dengan standar yang ada maka harga barang tersebut akan mahal.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dibuat sebuah mesin produksi paving block yang bisa menghasilkan paving dengan standart yang sama dalam hal proses penekanannya. Untuk menekan proses produksi, rancangan mesin press tersebut tidak harus

yang *sophisticated* tapi lebih dititik tekankan pada hasil penekanan yang bisa menghasilkan paving block dengan mutu yang bisa memenuhi mutu standart SNI.

1.2. Perumusan Masalah

Perancangan mesin ini didasari atas permasalahan sebagai berikut :

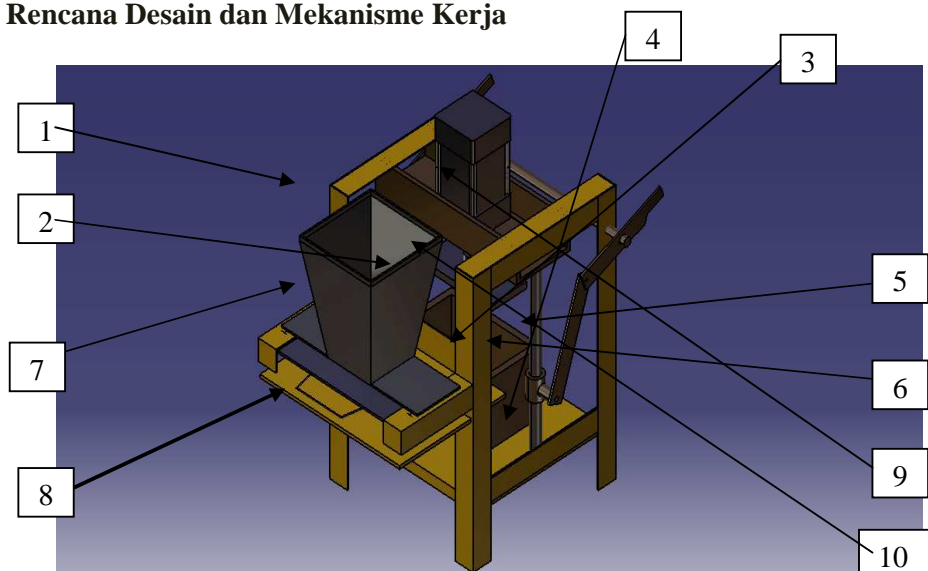
1. Bagaimana merancang bangun sebuah mesin press yang tidak harus mahal (*unsophisticated*) tapi bisa menghasilkan produk yang bagus.
2. Bagaimana menentukan besarnya tekanan yang harus diberikan pada pembuatan paving block sehingga menghasilkan mutu yang bagus.
3. Bagaimana pengaruh bahan dan komposisinya dalam proses pembuatan paving block terhadap mutu paving block yang dihasilkan.
4. Menghilangkan sistem pembuatan paving manual atau yang dikenal dengan sistem geblokan.

3.1 Tujuan dan Manfaat

Merancang mesin press otomatis berbasis PLC untuk menghasilkan produk paving blok yang memenuhi standar SNI dengan biaya produksi yang bisa ditekan seminimal mungkin dengan rancangan mesin yang *unsophisticated*.

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebuah mesin produksi paving blok yang *unsophisticated* yang bisa dimanfaatkan oleh para pengusaha paving blok sehingga berbiaya murah tetapi diharapkan hasil produksi yang dihasilkan memenuhi standart SNI.

1.4 Rencana Desain dan Mekanisme Kerja



Gambar 1. Gambar rencana mesin *press paving block*.

Keterangan gambar :

1. Rangka mesin
2. Penekan atas (landasan press atas)
3. Cetakan
4. Penekan bawah (landasan press bawah)
5. Tuas penggerak cetakan
6. Poros penggerak cetakan
7. Hopper
8. Sorok cetakan
9. Aktuator
10. Rangka tumpuan aktuator.

Mekanisme Kerja Mesin :

1. Sebelum memulai proses produksi hendaknya kompresor dihidupkan terlebih dahulu melalui sumber tegangan listrik.
2. Motor memutar kompresor untuk memberikan tekanan yang sudah diinginkan pada aktuator melalui selang pneumatik dan diatur oleh valve.
3. Aktuator mendorong ke bawah sehingga akan menekan paving block yang akan dicetak.
4. Landasan *press* bawah berfungsi untuk menopang cetakan pada saat cetakan terkena beban dari tekanan aktuator.
5. Tuas penggerak cetakan yang dihubungkan dengan cetakan berfungsi untuk mengangkat cetakan agar mudah mengambil paving block yang sudah jadi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

2.1.1. Pengertian Paving Block

Paving block atau block beton terkunci menurut SII.0819-88 adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis lainnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut.

Sedangkan menurut SK SNI T-04-1990-F, paving block adalah segmen-segmen kecil yang terbuat dari beton dengan bentuk segi empat atau segi banyak yang dipasang sedemikian rupa sehingga saling mengunci (Dudung Kumara, 1992; Akmaluddin dkk. 1998).

Paving block adalah bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, pasir dan air, sehingga karakteristiknya hampir mendekati dengan karakteristik mortar. Mortar adalah bahan bangunan yang dibuat dari pencampuran antara pasir dan agregat halus lainnya dengan bahan pengikat dan air yang dalam keadaan keras mempunyai sifat-sifat seperti batuan (Smith, 1979 dalam Malawi, 1996).

Lapis perkerasan paving block adalah jenis perkerasan lentur (*flexible pavement*), dimana lapis permukaannya menggunakan unit-unit blok beton atau segmental beton yang disusun sedemikian rupa sehingga unit-unit blok beton tersebut saling kunci mengunci (*interlocking*) antara unit blok yang satu dengan unit blok lainnya. Paving block dapat berwarna seperti aslinya atau diberikan zat pewarna pada komposisinya dan digunakan untuk lantai, baik di dalam maupun di luar bangunan. Paving block untuk lantai harus mempunyai bentuk yang sempurna, tidak terdapat retak-retak dan cacat, serta bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan tangan.



Gambar 2. Paving block

2.1.2. Sifat-Sifat Paving Block

Dalam pengujian kuat tekan dan resapan air paving block dengan bahan tambahan *Slidge Fly ash*, obyek uji memenuhi beberapa persyaratan, yaitu:

1. Sifat Tampak

Paving block tidak boleh ada retak-retak dan cacat, bagian sudut serta rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.

2. Bentuk dan Ukuran

Bentuk dan ukuran paving block untuk lantai tergantung dari persetujuan antara pemakai dan produsen. Paving block mempunyai tebal minimum 60 mm dengan toleransi $\pm 8\%$.

Paving block mempunyai mutu kuat tekan dan penyerapan air seperti pada tabel (SNI 03-0691 -1996):

Tabel 1. Mutu Kuat Tekan Dan Penyerapan air

Mutu	Kuat tekan (Mpa)		Penyerapan air rata-rata maksimal
	Rata-rata	Minimal	
A	40	35	3
B	20	17	6
C	15	12,5	8
D	10	8,5	10

2.1.3. Standart Mutu Paving

Paving block yang berwarna kecuali untuk menambah keindahan juga dapat digunakan untuk memberi batas pada perkerasan seperti tempat parkir, tali air, dan lain-lain.

Menurut *British Standard Institution*, standar mutu yang harus dipenuhi oleh paving block adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan nilai kuat tekan yang maksimal, ketebalan paving block bentuk persegi minimal 6 cm.
2. Untuk paving block yang menggunakan profil tali air pada sisi permukaan atas, tebal tali air maksimal 7 mm dari sisi dalam dan sisi luar paving block.
3. Penyimpangan dimensi paving block yang diijinkan adalah sebagai berikut :
 - a. Panjang ± 2 mm
 - b. Lebar ± 2 mm
 - c. Tebal ± 3 mm.
4. Untuk perhitungan kuat tekan digunakan faktor koreksi terhadap ketebalan dengan nilai sebagai berikut :

Tabel 2. Faktor Koreksi Ketebalan Berdasarkan British Standard Institution.

Ketebalan (mm)	Faktor koreksi	
	Paving Block Tanpa Tali Air	Paving Block Dengan Tali Air
60-65	1,00	1,06
80	1,12	1,18
100	1,18	1,24

Sumber : British Standard Institution, 1986

2.1.4. Standart Pengujian Paving Block

Pengujian paving block dengan cara pemeriksaan kuat tekan hancur benda uji, maksud dari pemeriksaan kuat tekan hancur adalah untuk mengetahui kuat tekan dari benda uji di laboratorium. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara menekan hingga hancur dengan mesin tekan hancur. Manfaat dari hasil uji kuat tekan hancur adalah sebagai data untuk menentukan evaluasi mutu atau klasifikasi paving block. Uji kuat tekan hancur dilakukan pada umur 7, 14, 21, 28

dan 90 hari. Untuk data klasifikasi paving block, digunakan hasil dari uji kuat tekan hancur pada umur 28 hari yang merupakan hasil rata-rata dari 4 buah benda uji dengan ukuran 21 cm x 10,5 cm x 6 cm.

Pemeriksaan penyerapan air benda uji maksud dari pemeriksaan penyerapan air adalah untuk mengetahui banyaknya air yang dapat diserap oleh paving block. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara merendam paving block dalam air selama 24 jam hingga jenuh kemudian ditimbang beratnya lalu dikeringkan di dalam oven dengan suhu kurang lebih 105°C sampai beratnya pada dua kali penimbangan berselisih tidak lebih dari 0,2% penimbangan pertama. Manfaat dari hasil uji penyerapan air adalah sebagai data untuk menentukan evaluasi mutu atau klasifikasi paving block. Uji penyerapan air dilakukan pada umur 28 hari yang merupakan hasil rata-rata dari 4 buah benda uji dengan ukuran 21 cm x 10,5 cm x 6 cm.

Pemeriksaan ketahanan aus maksud dari pemeriksaan ketahanan aus adalah untuk mengetahui berat yang hilang setelah diuji ketahanan aus. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara memotong paving block dengan ukuran 50 mm x 50 mm dan tebal 20 mm. Kemudian ditest dengan mesin aus. Hitung berat yang hilang dari setelah pemotongan dengan setelah ditest aus.

2.2. Sistem Pneumatik

Sistem pneumatik yang dalam bahasa Yunani "*pneuma*" yang artinya udara atau angin. Dengan kata lain pneumatik adalah semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan. Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Pneumatik menggunakan hukum-hukum *aerodinamika* yang menentukan keadaan keseimbangan gas dan uap.

Pneumatik dalam pelaksanaan teknik udara mampat dalam industri merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanik dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Jadi pneumatik meliputi semua komponen mesin atau peralatan, dalam mana terjadi proses-proses pneumatik. Dalam bidang kejuruan teknik pneumatik dalam pengertian yang lebih sempit lagi adalah teknik udara mampat (udara bertekanan).

Sistem pneumatik mempunyai daya tahan yang lebih baik. Dalam beberapa aplikasi sistem pneumatik dapat bekerja dalam atmosfer yang tidak bisa dilakukan oleh sistem elektronik dan sistem pneumatik juga dapat digunakan dalam kondisi basah. (Muliando, E. Suanli, dan T. Sutanto, 2002).

Pneumatik dibeda-bedakan ke dalam bidang menurut tekanan kerjanya, dari bidang tekanan sangat rendah (1,001-1,1bar), pneumatik tekanan rendah (1,2-2,0 bar), pneumatik tekanan menengah atau disebut juga pneumatik tekanan normal (2-8 bar) dan pneumatik tekanan tinggi (>8 bar).

2.2.1. Keuntungan dan Kerugian Sistem Pneumatik

Beberapa keuntungan dalam penggunaan atau penerapan sistem pneumatik, antara lain:

- a. Ketelitian yang tinggi dari peralatan-peralatan pneumatik yang konstruksinya semakin baik memungkinkan suatu pengerjaan yang hampir tidak memerlukan perawatan dalam jangka panjang.
- b. Merupakan media/ fluida kerja yang mudah didapat dan mudah diangkut udara dimana saja tersedia dalam jumlah yang tak terhingga.
- c. Udara bertekanan adalah bersih. Kalau ada kebocoran pada saluran pipa, benda-benda kerja maupun bahan-bahan disekelilingnya tidak akan menjadi kotor.
- d. Dapat bertahan lebih baik terhadap keadaan-keadaan kerja tertentu. Udara bersih (tanpa uap air) dapat digunakan sepenuhnya pada suhu-suhu yang tinggi atau pada nilai-nilai yang rendah, jauh di bawah titik beku (masing-masing panas atau dingin).
- e. Aman terhadap kebakaran dan ledakan.
- f. Menguntungkan karena lebih murah dibandingkan dengan komponen-komponen peralatan hidrolik. Dan pneumatik adalah 40-50 kali lebih murah dari pada tenaga otot. Hal ini sangat penting pada mekanisasi dan otomatisasi produksi.
- g. Konstruksi yang kompak dan kokoh.
- h. Memiliki beberapa tekanan kerja sesuai dengan kebutuhan pemakai (1-15 bar).
- i. Dapat dibebani lebih (tahan pembebanan lebih). Pada pembebanan lebih alat-alat udara bertekanan memang akan berhenti, tetapi tidak akan mengalami kerusakan.

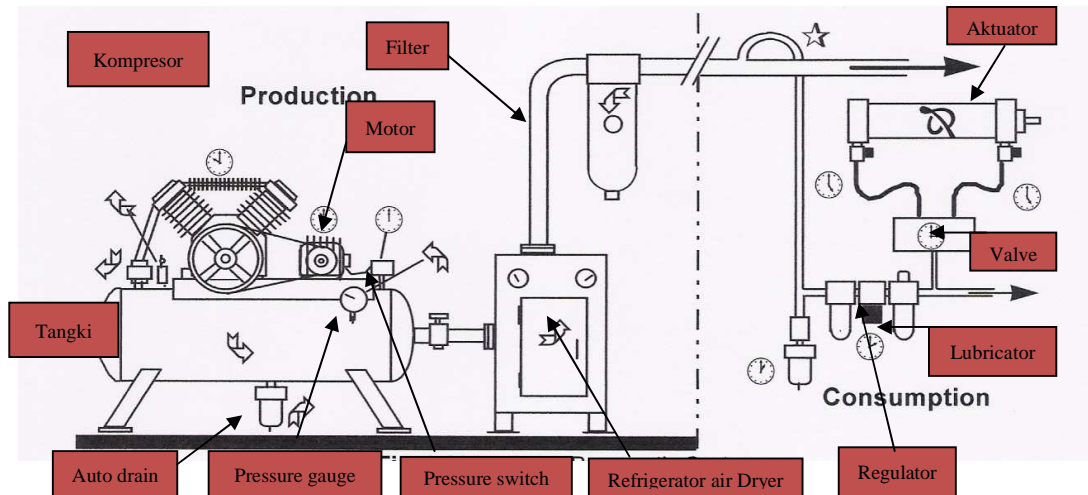
Selain keuntungan adapun kerugian dalam menggunakan sistem pneumatik adalah sebagai berikut:

- a. Tidak mungkin untuk mewujudkan kecepatan-kecepatan torak dan pengisian yang tetap, tergantung dari bebannya.
- b. Suatu silinder pneumatik mempunyai kemampuan daya tekan yang terbatas.
- c. Suatu gerakan teratur hampir tidak dapat mewujudkan apabila terjadi perubahan beban.

2.2.2. Instalasi Sistem Pneumatik

Dalam menggunakan instalasi sistem pneumatik sangat penting untuk kita memilih instalasi yang tepat, instalasi pneumatik dibagi menjadi 2 bagian (Krist, T., dan Ginting, D., 1993):

1. Sistem produksi dan distribusi udara.
2. Sistem konsumsi udara.



Gambar 3. Instalasi Sistem Pneumatik

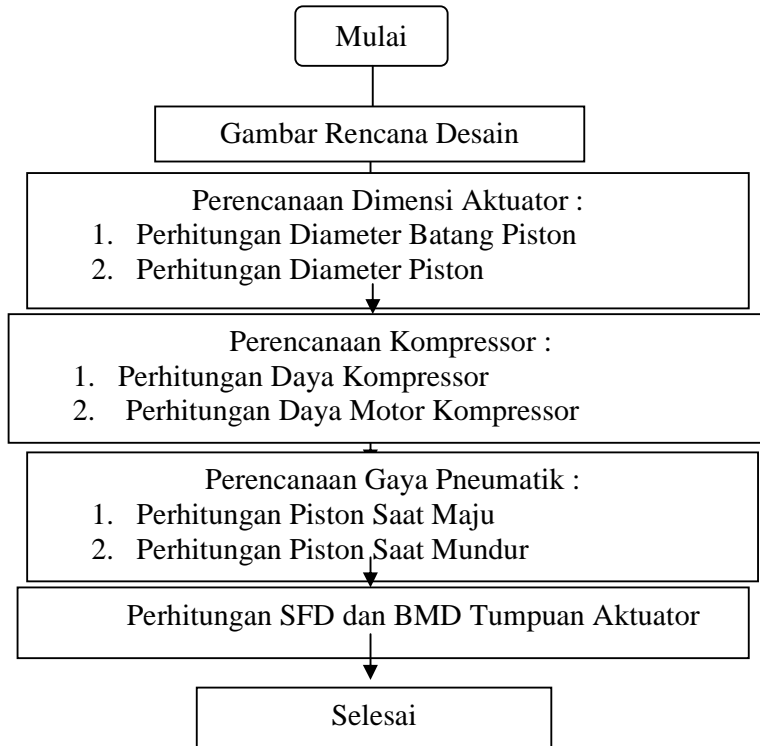
- a. Motor berfungsi untuk menggerakkan kompresor.
- b. Kompresor berfungsi untuk membangkitkan udara bertekanan.
- c. Tangki udara berfungsi untuk menyimpan udara.
- d. *Auto drain* berfungsi sebagai saluran pembuangan air yang terkondensasi.
- e. *Pressure gauge* berfungsi sebagai alat ukur tekanan.
- f. *Pressure switch* berfungsi mengontrol tekanan tangki.
- g. *Refrigerator air dryer* berfungsi mengurangi kadar air dalam udara.
- h. *Filter* berfungsi untuk menyaring kotoran yang keluar dari tangki sebelum masuk ke sistem konsumsi.
- i. *Regulator* berfungsi untuk mengatur tekanan kerja.
- j. *Lubricator* berfungsi mencampur udara dengan kabut oli untuk melumasi sistem.

- k. *Valve* berfungsi mengatur dan mengarahkan udara yang masuk ke aktuator.
- l. Aktuator berfungsi merubah tekanan udara menjadi energi gerak.

BAB 3. PROSES PERANCANGAN

3.1. Diagram Alir Proses Perancangan

Data proses perancangan konstruksi rangka mesin *press* paving block seperti terlihat pada diagram alir berikut ini :

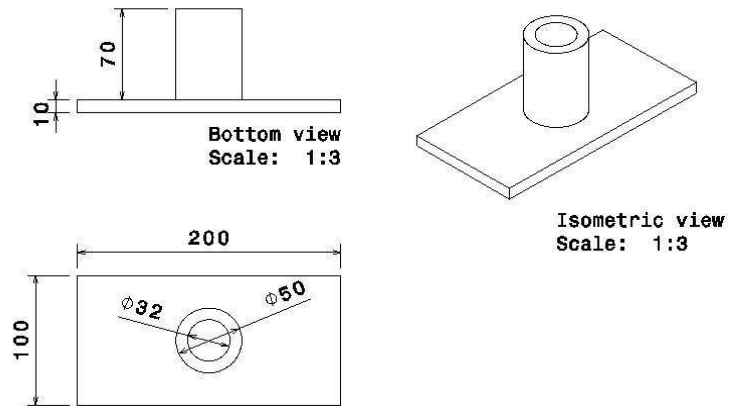


Gambar 4. Diagram alir perancangan dan perhitungan.

3.2. Analisa Perhitungan.

3.2.1. Gaya Tekan Aktuator Rencana

Dalam perhitungan perencanaan pneumatik diketahui bahwa gaya yang diperlukan untuk pengepresan ini adalah jumlah gaya normal yang dihasilkan aktuator ditambah dengan gaya yang dibutuhkan untuk menekan paving block.



Gambar 5. Dudukan penekan

$$\text{Volume total} = \text{volume 1} + \text{volume 2} - \text{volume 3}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume 1} &= 20 \times 10 \times 1 \\ &= 200 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume 2} &= 3,14 \times 2,5^2 \times 7 \\ &= 137,37 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume 3} &= 3,14 \times 1,6^2 \times 7 \\ &= 56,26 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume total} &= 200 + 137,37 - 56,26 \\ &= 281,11 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa benda} &= \text{volume} \times \text{massa jenis } (\rho) \\ &= 281,11 \times 7,86 \\ &= 2209,5 \text{ gr} \\ &= 2,20 \text{ kg} \end{aligned}$$

Terdapat dua buah massa benda dikalikan dua, yaitu 4,4 kg.

1. Berat/ massa (m) keseluruhan adalah :

$$\text{Massa total} = 4,4 \text{ kg}$$

2. Gaya normal keseluruhan adalah :

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 4,4 \text{ (kg)} \times 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)} \\ &= 43,16 \text{ N} \end{aligned}$$

Jadi gaya normal keseluruhan adalah 43,16 N

2.2.1. Gaya Untuk Menekan Butiran Pasir

Direncanakan luasan yang akan di *press* :

$$\text{Panjang} = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Lebar} = 10 \text{ cm}$$

Tebal = 7 cm

Tebal butiran pasir yang akan di press adalah 7 cm. akan di press menjadi 6 cm. maka dari itu perlu dicari dahulu beban untuk menekan butiran pasir dari ketebalan 7 cm menjadi 6 cm. dengan melakukan percobaan memberi beban pada sebuah tempat dengan luasan 1 cm^2 . Tempat ini diberi butiran pasir setinggi 7 cm, kemudian diberi beban di atasnya sampai menjadi ketebalan serbuk 6 cm. setelah melakukan percobaan, didapatkan beban sebesar 20 kg untuk menekan butiran pasir dari ketebalan 7 cm menjadi 6 cm pada luasan 1 cm^2 .

Tabel 3. Data Percobaan Beban Butiran Pasir

Percobaan	Beban	Ketebalan
Pertama	15 kg	6,2 cm
Kedua	20 kg	6 cm
Ketiga	20 kg	6 cm

Kesimpulan : dengan dilakukan tiga kali percobaan, didapatkan hasil untuk menekan butiran pasir dari tebal 7 cm menjadi 6 cm adalah sebesar 20 kg. artinya tekanan untuk menekan adalah sebesar $20 \text{ kg}/cm^2$.

Maka gaya yang dibutuhkan untuk menekan serbuk pasir dengan luasan yang direncanakan adalah :

$$F = P \cdot A$$

Dimana, P = tekanan per cm^2

A = luasan yang akan di press ($20 \times 10 = 200 \text{ cm}^2$)

$$\begin{aligned} F &= 20 \times 200 \\ &= 4000 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m}/s^2 \\ &= 39240 \text{ N} \end{aligned}$$

Jadi gaya yang dibutuhkan untuk menekan butiran pasir dari tebal 7 cm menjadi 6 cm dengan luasan 20×10 adalah sebesar 39240 N.

2.2.2. Besar Gaya Yang Diperlukan Pada Saat Pengepressan

Gaya yang diperlukan untuk pengepressan ini adalah jumlah gaya normal yang didorong aktuator ditambah dengan gaya yang dibutuhkan untuk menekan serbuk pasir.

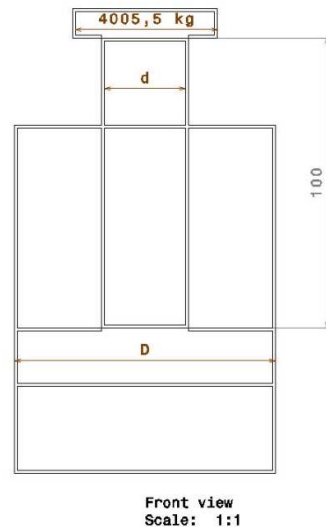
$$F = 43,16 + 39240$$

$$= 39283,16 \text{ N}$$

Jadi seluruh gaya yang diperlukan untuk pengepressan adalah 39283,16 N.

2.3. Perhitungan Aktuator

Pemilihan aktuator yang digunakan sesuai standar BS 5785 : 1980 dengan terlebih dahulu memperhitungkan besar diameter yang diijinkan sebagai berikut.



Gambar 6. Silinder Aktuator

2.3.1. Perhitungan Diameter Batang Torak

Perhitungan batang torak dapat dihitung menggunakan persamaan Euler sebagai berikut :

$$\text{Rumus Euler : } K = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L^2}$$

Catatan : Di bawah kondisi ini batang torak mengalami tekukan.

Beban operasi maksimum dalam kondisi aman adalah :

$$F = \frac{K}{S}$$

Dimana : K = Beban Kritis (N)

L = Panjang yang menekuk bebas (m)

Konstruksi aktuator beban bebas tanpa engsel,

$$= 2 \times \text{stroke} = 2 \times 10 \text{ cm}$$

S = Faktor keamanan = 3,5

E = Modulus Elastisitas = $2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

I = Momen Inersia $\frac{\pi}{64} \times d^4$

$$F = \text{Gaya} = 39294,15 \text{ N} = 4005,5 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} d^4 &= \frac{64 \times L^2 \times F \times S}{\pi^3 \times E} \\ &= \frac{64 \times 20^2 \times 4005,5 \times 3,5}{\pi^3 \times 2,1 \times 10^6} \\ &= \frac{358892800}{\pi^3 \times 2,1 \times 10^6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= \sqrt[4]{5,5} \\ &= 1,53 \text{ cm} \\ &= 15,3 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi batang torak yang diijinkan untuk mengangkat beban 4005,5 kg adalah diameter 15,3 mm, dibawah diameter tersebut batang torak akan mengalami tekukan.

2.3.2. Perhitungan Diameter Torak

Untuk menghitung diameter torak yang digunakan, terlebih dahulu diasumsikan tekanan maksimum yang terjadi dalam diameter torak, tekanan maksimum diasumsikan sebesar 100 kg/cm^2 .

$$A = \frac{F}{P}$$

$$\begin{aligned} \text{Dimana, } A &= \frac{4005,5}{100} \\ &= 40,055 \text{ cm}^2 \\ &= 4005,5 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= \sqrt{\frac{4005,5 \times 4}{\pi}} \\ &= \sqrt{5102,54} \\ &= 71,43 \text{ mm} \end{aligned}$$

Diameter torak yang dibutuhkan untuk mengangkat beban 4005,5 kg dengan mengasumsikan tekanan maksimum sebesar 100 kg/cm^2 adalah 71,43 mm.

2.3.3. Pemilihan Aktuator

Untuk pemilihan actuator yang digunakan dapat melihat table menurut standar BS 5785 : 1980 seperti di bawah ini :

Tabel 4. *Recommended cylinder bore and rod sizes* (Pinches, 1988)

Piston Diameter (mm)	Piston rod Diameter (mm)	
	Small	Large
40	20	28
50	28	36
<u>63</u>	<u>36</u>	45
80	45	56
100	56	70
125	70	90
140	90	100
160	100	110
180	110	125
200	125	140
220	140	160
250	160	180
280	180	200
320	200	220

Jadi dapat disimpulkan bahwa pemilihan actuator sesuai standar BS 5785 : 1980 dengan diameter torak sebesar 63 mm dan diameter batang torak 36 mm.

BAB IV. PERHITUNGAN DAN PERENCANAAN KOMPONEN

4.1. Menghitung Daya Kompresor

1) Debit kompresor

Debit kompresor adalah jumlah udara yang harus dialirkan kedalam silinder pneumatik, dapat dihitung dengan cara:

$$Q_s = \frac{\pi}{4} (d_s)^2 (v) \quad (\text{Hartono, 1998})$$

Dimana:

$$Q_s = \text{Debit kompresor (l/min)}$$

$$d_s = \text{diameter silinder} = 80 \text{ mm}$$

$$v = \text{kecepatan piston direncanakan } 500 \text{ m/menit} = 8333,3 \text{ mm/dtk}$$

Sehingga:

$$Q_s = \frac{\pi}{4} \cdot (80^2) \cdot (8333,3)$$

$$Q_s = 41866499,2 \text{ mm/detik}$$

$$Q_s = 0,7 \text{ liter/detik}$$

2) Daya Kompresor

Daya kompresor dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$N_s = (Q_s) (\eta_{\text{tot}})$$

Dimana:

$$N_s = \text{Daya kompresor (l/min)}$$

$$Q_s = \text{Debit kompresor (l/dtk)}$$

$$\eta_{\text{tot}} = \text{Effisiensi total} = 0,8$$

Sehingga:

$$N_s = 0,7 \times 0,8$$

$$N_s = 0,56 \text{ kW}$$

$$N_s = 560 \text{ W}$$

$$N_s = 0,75 \text{ HP}$$

4.2. Menentukan Motor Penggerak

Besarnya daya motor penggerak yang digunakan untuk menggerakkan kompresor adalah menyesuaikan kebutuhan daya kompresor tersebut sebesar 6,1 kW, maka daya penggerak dari kompresor:

$$N_m = \frac{N_k}{\eta} \quad (\text{Krist T, 1981})$$

$$= \frac{6,1}{0,95}$$

$$= 6,42 \text{ kW}$$

4.3. Perhitungan Pneumatik

Bagian-bagian dari pneumatik yang perlu dihitung sebagai berikut:

1) gaya efektif piston

gaya efektif mempunyai dua arah dan bisa dihitung dengan cara:

Gaya efektif piston saat maju

gaya efektif piston saat maju dapat dihitung dengan rumus:

$$F_a = A \times P \quad (\text{Didactis } F, \text{ Pneumatics, TP 101})$$

Dimana:

A = luas permukaan silinder pneumatik

$$A = 0,015386 \text{ m}^2$$

P = Tekanan Kerja untuk pneumatik rata-rata 600000 N/m²

Maka:

$$F_a = 0,015386 \times 600000$$

$$F_a = 9231 \text{ N}$$

1.2) Gaya efektif piston saat mundur

$$F_b = A \times P$$

Dimana:

$$A = \frac{\pi}{4} \times (d_s^2 - d_p^2)$$

$$A = 0,016 \text{ m}^2$$

Maka:

$$F_b = 0,016 \times 600000$$

$$F_b = 9600 \text{ N}$$

2) Konsumsi Udara Tiap Langkah Piston

Konsumsi udara tiap langkah piston mempunyai dua arah, dan dapat dihitung sebagai berikut:

2.1) Konsumsi udara saat piston maju

Konsumsi udara kompresi pada waktu silinder bergerak maju dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_I = p \times \frac{\pi}{4} \times d^2 \times h \quad (\text{Festo Didactis, Pneumatics})$$

$$= 6,8 \times 0,785 \times 0,14^2 \times 0,84$$

$$= 0,088 \text{ m}^3$$

2.2) Konsumsi Udara Saat Piston Mundur

Konsumsi udara kompresi pada waktu silinder bergerak mundur dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_2 &= p \times \frac{\pi}{4} \times (d^2 - d_1^2) \times h \quad (\text{Festo Didactis, Pneumatics}) \\ &= 6,8 \times 0,785 \times (0,14^2 - 0,06^2) \times 0,84 \\ &= 0,072 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

2.3) Konsumsi Udara Total

Silinder kerja ganda dengan diameter (d) 140 mm, panjang langkah (h) 840 mm, tiap menit membutuhkan udara sebesar :

$$\begin{aligned} Q &= V_1 + V_2 \\ &= 0,088 + 0,072 \\ &= 0,16 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

3) Konsumsi Udara Yang Diperlukan Tiap Menit

1) Perbandingan kompresi

Perbandingan kompresi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Perbandingan kompresi} = \frac{1,031 + p}{1,031} \quad (\text{Teks Book FESTO : 184})$$

$$\text{Perbandingan kompresi} = \frac{1,031 + 6}{1,031} = 6,8$$

2) langkah maju

Konsumsi udara yang diperlukan tiap menit untuk langkah maju dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{\pi}{4} \times d^2 \times h \times n \times \text{perbandingan kompresi} \\ &= 0,785 \times 0,14^2 \times 0,84 \times 0,33 \times 6,8 \\ &= 0,0167 \text{ m}^3/\text{menit} \end{aligned}$$

3) langkah mundur

Konsumsi udara yang diperlukan tiap menit untuk langkah mundur dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_2 = \frac{\pi}{4} \times (d_1^2 - d_2^2) \times h \times n \times \text{perbandingan kompresi}$$

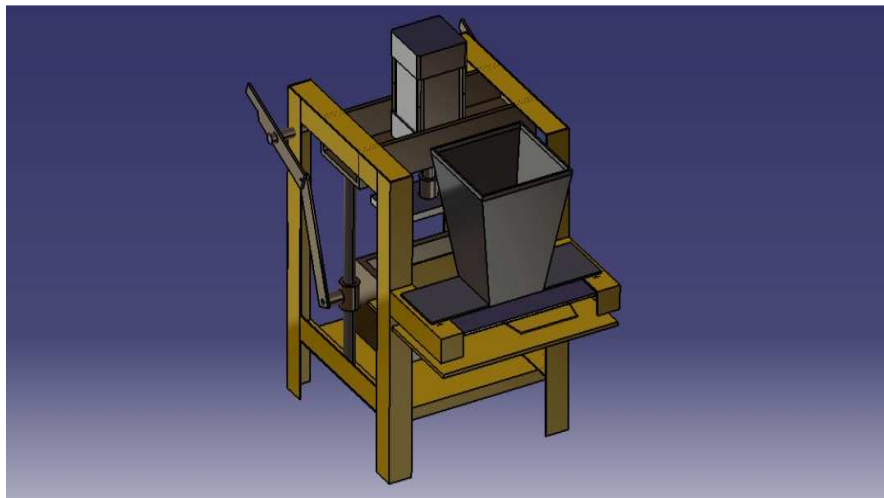
$$\begin{aligned} &= 0,785 \times (0,14^2 - 0,06^2) \times 0,84 \times 0,33 \times 6,8 \\ &= 0.014 \text{ m}^3/\text{menit} \end{aligned}$$

BAB 5. HASIL YANG DICAPAI

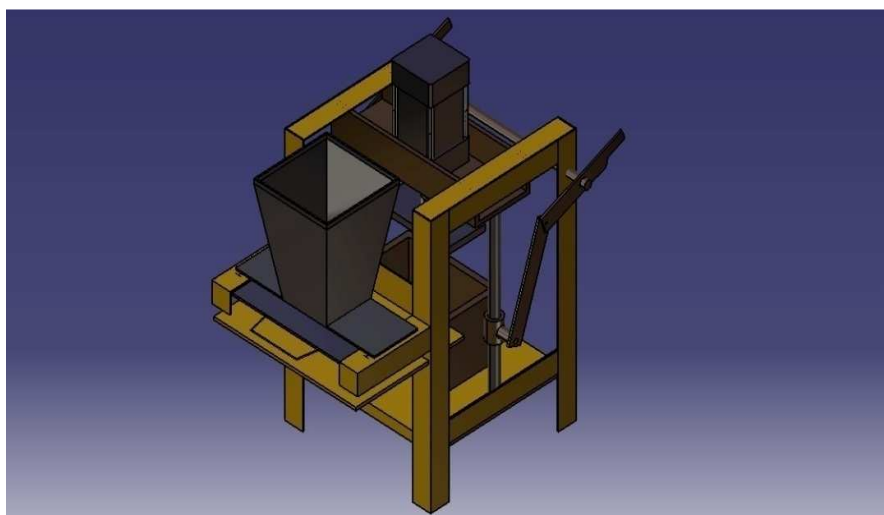
Kegiatan penelitian tahun 1 adalah merancang dan membuat alat press paving blok pneumatic berbasis PLC. Capaian hasil sampai laporan kemajuan ini dibuat telah dicapai progress alat 70%. Adapun rencana desain alat sampai akhir tahun pertama seperti diperlihatkan pada gambar dibawah.

1.1 Desain Rancangan Alat

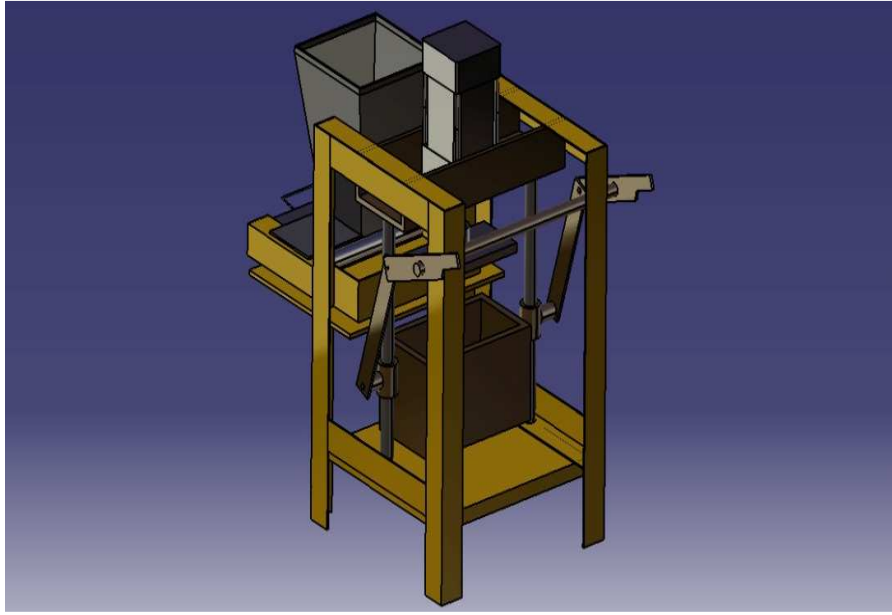
a. Rancangan Mekanis



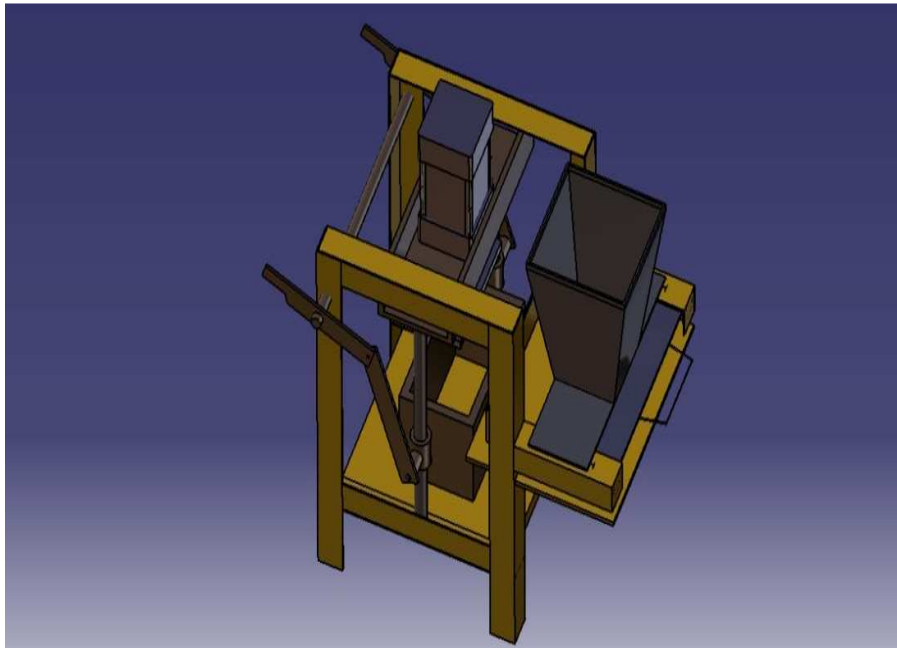
Tampak belakang



Tampak samping



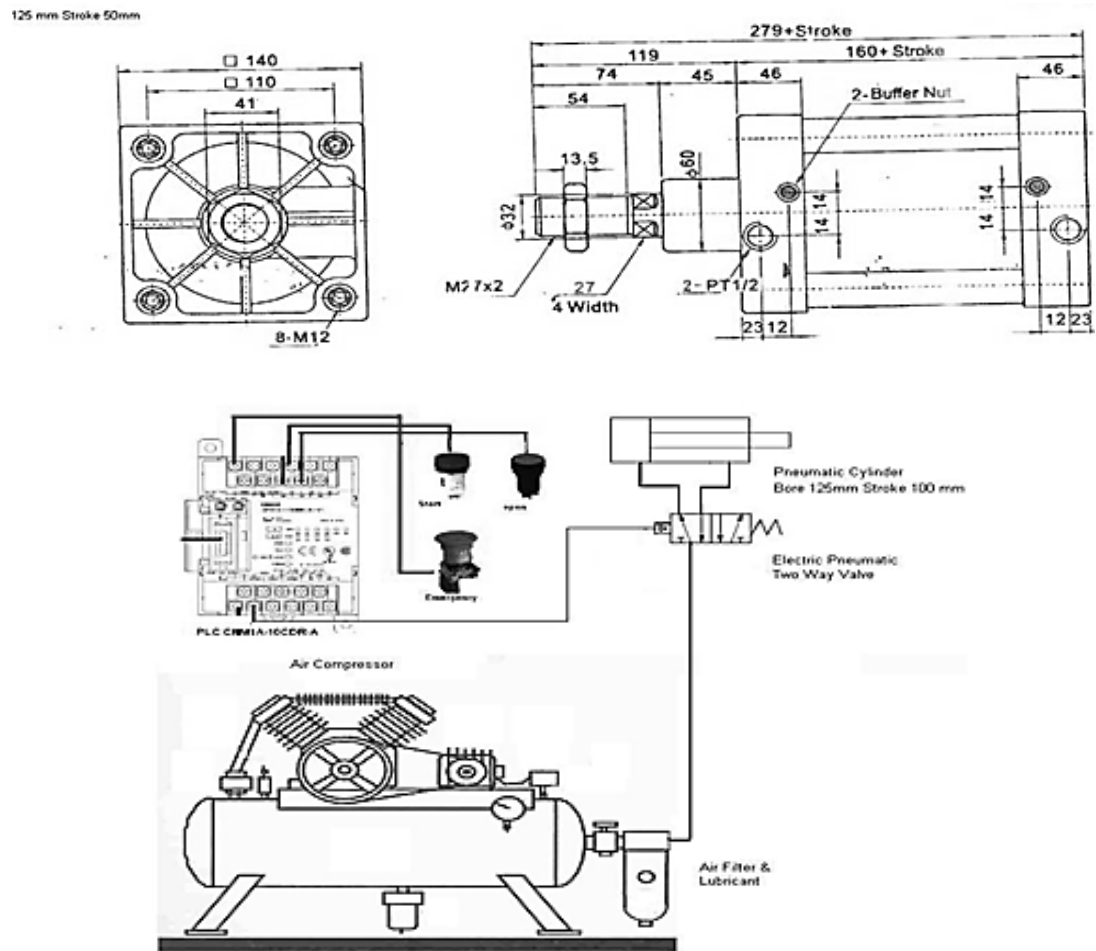
Tampak depan



Tampak atas

Gambar 7. Rancangan alat mekanis paving block

b. Rancangan Pneumatik



Gambar 8. Rancangan sistim pneumatik paving block

5.2 Progress Capaian

Tabel 5. Progress capaian tahun pertama

Tahun	Target/Luaran	Capaian
Tahun 1 (Progress 70%)	1. Desain Mesin press paving blok berbasis PLC	- Tercapai
	2. Publikasi di Jurnal Nasional terakreditasi ; “TELKOMNIKA”, ISSN: 1693-6930 accredited by DGHE (DIKTI), Decree No: 51/Dikti/Kep/2010	- Proses submit
	3. Diseminasi (Pemakalah di Seminar Nasional)	- Tercapai
	4. Artikel Ilmiah di Proceeding	- Tercapai

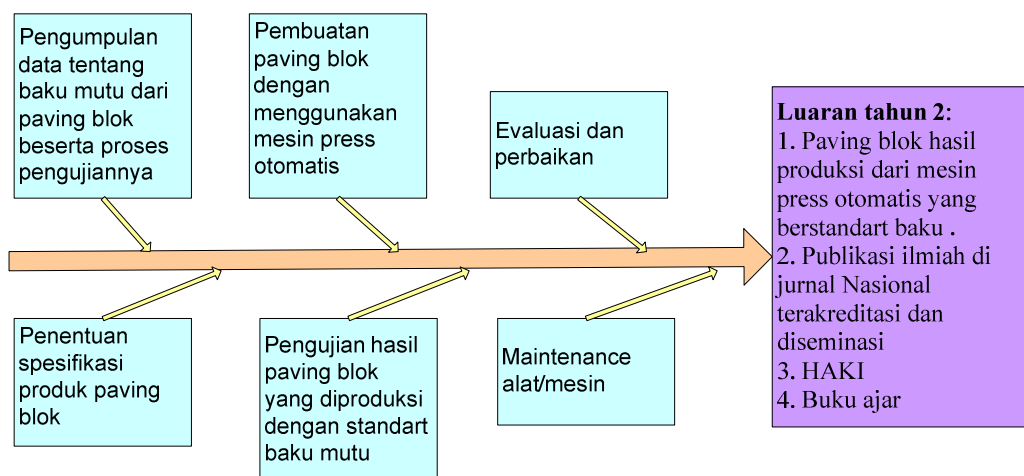
	Seminar Nasional 5. Bahan ajar : Pemrograman PLC	- Draft
--	---	---------

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

6.1 Rencana Kegiatan Tahun 2

1. Pengumpulan data tentang baku mutu dari paving blok beserta proses pengujiannya
2. Penentuan spesifikasi produk paving blok
3. Pembuatan paving blok dengan menggunakan mesin press otomatis.
4. Pengujian hasil produksi paving blok yang diproduksi dengan standart baku mutu.
5. Evaluasi dan perbaikan
6. Maintenance alat/mesin

Diagram *fish bone* kegiatan tahun 2



Gambar 9. Diagram *fish bone* kegiatan tahun 2

6.2 Tahapan Penelitian Tahun 2

Langkah 1

Pengumpulan data tentang baku mutu dari paving blok beserta proses pengujiannya

Langkah 2

Penentuan spesifikasi produk paving blok

Langkah 3

Pembuatan paving blok dengan menggunakan mesin press otomatis

Langkah 4

Pengujian hasil paving blok yang diproduksi dengan standart baku mutu

Langkah 5

Evaluasi dan perbaikan

Langkah 6

Maintenance alat/mesin

6.3 Indikator Capaian Tahun 2:

Tabel 6. Luaran dan indikator capaian kegiatan penelitian tahun 2.

Luaran	Indikator Capaian
1. Pengumpulan data tentang baku mutu dari paving blok beserta proses pengujiannya.	Terkumpulnya data tentang baku mutu paving blok standart industri
2. Penentuan spesifikasi produk paving blok.	Adanya spesifikasi yang jelas dan detail mengenai paving blok yang akan diproduksi
3. Pembuatan paving blok dengan menggunakan mesin press otomatis	Terproduksinya papan partikel dengan menggunakan mesin press otomatis
4. Pengujian hasil paving blok yang diproduksi dg standart baku mutu	Paving blok yang sesuai dengan baku mutu industri.
5. Evaluasi dan perbaikan.	Terevaluasi serta terpecahkannya problem mengenai mutu paving blok apabila ada yang tidak sesuai.
6. Maintenance alat/mesin.	Mesin yang terpelihara dan teroperasikan dg baik demi menunjang keoptimalan fungsi alat.

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan sementara dari capaian program adalah sebagai berikut :

1. Telah dirancang mesin press otomatis berbasis PLC untuk produksi paving blok dengan bagian-bagian mesin terdiri : konstruksi rangka mesin, input bahan baku (hopper), cetakan paving blok, tuas pengangkat cetakan dan silinder pneumatik *single action*.
2. Telah dibuat prototype cetakan paving standart SNI ukuran 200 x 100 x 8 cm, dan direncanakan tekanan yang diberikan sebesar 3 : 2.
3. Dari pengujian manual penggerak pneumatik ini dapat melakukan proses pembuatan paving blok dengan kuat tekan sebesar 900 kg dengan tekanan angin input sebesar 8 bar.
4. Mesin pengepres paving sistem pneumatik ini cukup membantu IKM dalam meningkatkan produktifitas dan kualitas produk sesuai standart produk yang ditetapkan (SNI).

7.2 Saran

1. Perlunya dilakukan perawatan dan pengecekan secara berkala pada sistem pneumatik ini untuk mendapatkan kuat tekan maksimal.
2. Sistem pneumatik ini riskan terhadap kebocoran dan loses tekanan (*pressure drop*), untuk peningkatan kapasitas paving blok perlu dilakukan perhitungan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Curtis Johnson, 1993, *Process Control Instrumentation Technology*, 4th Edition, Prentice Hall International Inc, New Jersey
- Deutchman, Aaron D, 1975, *Machine Design: Theory And Practice*, Macmillan Publishing Co Inc., New York
- Eckman, P, and Donald. 1995. *Industrial Instrumentaion*. New York: John Willey & Sons Inc.
- Hanif, ahmad. *Penerapan PLC Sebagai Sistem Kendali Pada Mesin Konveyor*. Universitas Negeri Semarang, Teknik Mesin. 2006
- Kollman, F. F. P. E. W, Kuenzi dan A. J Stamm, 1975, *Principles of Wood Science and Technology II*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
- Tjahjono, A., "*Programmable Logic Controller*", Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 1998.
- The Hydro-Pneumatic Technical Centre, "*Buku Petunjuk Teknik Tenaga Fluida Pneumatik*", Jepang.
- Ogata, Katsuhiko, "*Teknik Kontrol Automatik*", Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta

Lampiran 1 Artikel Ilmiah

TELKOMNIKA, ISSN: 1693-6930
accredited by DGHE (DIKTI), Decree No: 51/Dikti/Kep/2010

PRESS MACHINE WITH AUTOMATIC PNEUMATIC SYSTEM BASED PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (P LC) PRODUCTION FOR BLOCK PAVING

Moh. Dahlan^{1*}, Sugeng Slamet², Budi Gunawan³

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

*Email: dahlan_kds@yahoo.com

Abstract

Automation is one realization of the development of technology , and is an alternative to obtain a working system quickly , accurately , effectively and efficiently , in order to obtain optimal results. With the shorter time required for the production process , it will get a lot more production quantity, cost efficient operations , so that the production process of obtaining more profit . Paving block is a building material products of the cement used as an alternative ground cover or surface hardening . Paving blocks also known as concrete brick (concreteblok) or cone block . By SNI 03-0691-1996 paving blocks (concrete bricks) is a composition of building materials made of a mixture of portland cement or hydraulic materials like adhesives , water and aggregate with or without other ingredients that do not reduce the quality of concrete bricks . Some facts in the market , the quality of the existing paving blocks quickly cracked and broken due to paving blocks are brittle . This could be due to the quality of materials that do not meet the requirements , the composition of the material does not meet the standard , scour rain water , shock loads due to vehicle wheels trajectory , the lack of additional pressings during the process of manufacture of paving blocks and others. The purpose of this activity is the development of activities that have been done earlier in the IBM program that produces output in the form of a particle board hot press machine is still manual . In this activity , the press machine will be developed and further modified into a press machine with pneumatic systems and work automatically based PLC for the production of paving blocks that SNI has the appropriate quality standards.

Keywords : automation , PLC , press machine , paving block , SNI

1. INTRODUCTION

Data from test results conducted in laboratory testing the Ceramics Center Data Obtained in roomates many building materials especially concrete bricks for the floor better known as block paving quality is still low and does not meet the standard requirements. The manufacturer is still much less attention to the standard .

The manufacturer is still much less attention to the standard. They actually can produce paving blocks with good quality, but the price will be more expensive so marketing will be difficult. Similarly, the attitude of the majority of consumers who do not participate noticed the quality factor of the quality of building materials gradually paving blocks will be lower. With non-compliance with existing standards that cause a lot of harm in terms of strength, especially in its use. Especially in the existing block paving standards, no criteria for each use of existing quality so manufacturers tend to produce paving blocks with the quality of what it is with the intention that it is cheaper.

From the above it can be concluded that: First, the manufacturer or seller of services are still many who do not want to pay attention to quality and only motivated by the thought of looking for mere profit. Second, existing standards may also be too high requirements so that they do not conform to the standard product that is the price of the item will be expensive.

To solve the problem, need to be made a production machine paving block paving which can produce the same standard in terms of process penekananya. To suppress the production process, design the press machines do not have a sophisticated but more emphasis typed emphasize the results that can produce paving blocks with a quality that can meet the quality standard SNI.

2. METHODOLOGY

2.1 The Research

2 places where the research covers consisting of two laboratories, the laboratory of Mechanical and Electrical Engineering Laboratory UMK of Kudus.

2.2 Planned Activities

This study was conducted with the following plan of activities, including;

1. Data collection from one production company paving blocks related processes and production capacity.
2. Determination specification tool/ machine.
3. Design of PLC based press machine.
4. Testing machine press.
5. Evaluation and improvement.
6. Maintenance equipment / machinery.

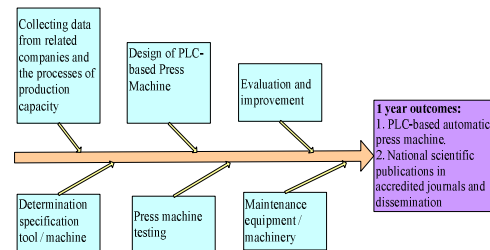


Figure 1. Fish bone diagram

2.3 Stages of Activity

This study was conducted with several phases of activities, including;

- Step 1
Collecting data from related companies and the processes of production capacity
- Step 2
Determination specification tool / machine
- Step 3
Design of PLC based press machine
- Step 4
Press machine testing
- Step 5
Evaluation and improvement
- Step 6
Maintenance equipment / machinery.

2.4. Paving Process

1. Calculating stacking needs paving materials that include cement , river sand , FCA and water in accordance with the mix design.
- 2 . FCA sand and aggregate used already in the dry state surfaceto way watered first.
3. Mortar is divided into two parts , namely the head with a 2:5 mixture of sand and cement and the legs with the appropriate mix of variables (each 1:4:0,1:4:3 . 1:4 ; 5).

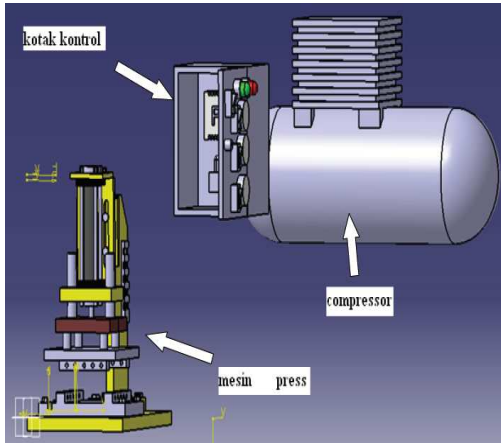


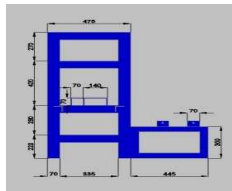
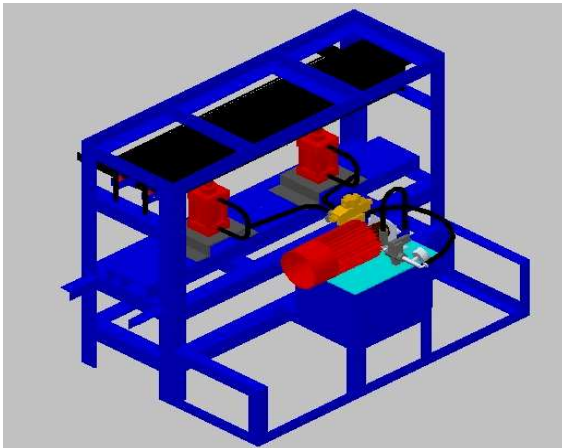
Figure 5. 3D View section compressor, control box and press machine

2.9 The outcomes generated

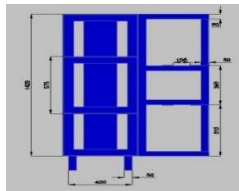
Output generated in this study are: Prototype automatic press machine with PLC based pneumatic system that has a standard size press the same machine for producing quality products that have a standard SNI paving.

3. RESULTS AND DISCUSSION

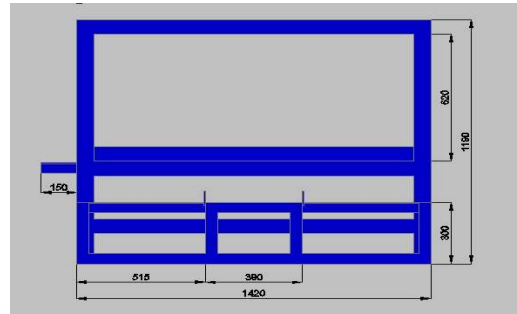
3.1 Stages of Design Tools



(a)



(b)



(c)

Figure 6: Framework engine (a) side view (b) top view (c) front view

3.2 Making Process



(a)



(b)



(c)

Figure 7: Process PLC based press machine

3.3 Results Toolmaking



Figure 8: Automatic press machine with pneumatic system based PLC

4. CONCLUSION

With the results obtained, it can be summed up as follows;

1. Has been made automatic press machine with PLC based pneumatic system that has a standard size press the same machine to develop the business in an effort to support products that produce quality paving that has a standard SNI.
2. Test sample with respect to the printout shows that the results of the technology press machine products eligible products either density / density, moisture content, and strength.
3. An increase in productivity, the production process is more effective and efficient as a result of the application of technology.

REFERENCES

- Curtis Johnson, 1993, *Process Control Instrumentation Technology*, 4th Edition, Prentice Hall International Inc, New Jersey
- Deutchman, Aaron D, 1975, *Machine Design: Theory And Practice*, Macmillan Publishing Co Inc., New York
- Eckman, P, and Donald. 1995. *Industrial Instrumentaion*.New York: John Willey & Sons Inc.
- Hanif, ahmad. *Penerapan PLC Sebagai Sistem Kendali Pada Mesin Konveyor*. Universitas Negeri Semarang, Teknik Mesin. 2006
- Kollman, F. F. P. E. W, Kuenzi dan A. J Stamm, 1975, *Principles of Wood Science and Technology II*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
- Tjahjono, A., "*Programmable LogicController*", Politeknik Elektronika NegeriSurabaya, Institut Teknologi SepuluhNopember, 1998.
- The Hydro-Pneumatic Technical Centre,"*Buku Petunjuk Teknik Tenaga Fluida Pneumatik*", Jepang.
- Ogata, Katsuhiko,"*Teknik Kontrol Automatik*", Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta

Bukti Submit

The screenshot shows the homepage of the TELKOMNIKA journal. The browser window title is "1366:633 - TELKOMNIKA (Telekomunikasi Komputasi Elektronika Kendali) accredited by DGHE, Ministry of National Education, Indonesia - Opera". The address bar shows "http://telkomnika.ee.uad.ac.id/n9/". The page features a navigation menu on the left with options like Home, Aim & Scope, Ethics and Malpractice, and For Authors. The main content area includes a news section stating "TELKOMNIKA has been accepted for inclusion in Scopus and accredited 'A' by Directorate General of Higher Education" and a "Google Scholar Impact Factor" section with a calculation for the 2012 impact factor. The impact factor calculation is as follows: A = 418*, B = 254*, C = 106, D = B/C = 243/106 = 2.396. The page also lists various sponsors such as Gerai Dinar, ICEIE 2013, and UIN SUSKA RIAU.

The screenshot shows the "Step 2. Uploading the Submission" page of the TELKOMNIKA journal. The browser window title is "1366:633 - Step 2. Uploading the Submission - Opera". The address bar shows "http://journal.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/author/saveSubmit/2". The page header includes the journal logo, ISSN: 1693-6930, and accreditation information. The main content area provides instructions for uploading a manuscript, including steps for starting, uploading, entering metadata, and confirmation. A "Submission File" table is displayed with the following details: File Name: 1726-4510-2-SM.docx, Original file name: TELKOMNIKA 2013 - Moh Dahlan - UMK.docx, File Size: 1016KB, Date uploaded: 2013-09-24 05:35 PM. The page also includes a sidebar with "OPEN JOURNAL SYSTEMS" and "JOURNAL CONTENT" sections.

Lampiran 2 Produk Penelitian

Dokumentasi Kegiatan penelitian hibah bersaing tahun 2013

