



Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Galuh

# JURNAL MESIN GALUH



Vol.3, No.01  
(2024)



# JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.3 No.01 Januari 2024

---

- RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PEMINDAH BARANG  
DENGAN METODE *SCISSOR* DI LABORATORIUM  
UNIVERSITAS GALUH** **1 - 12**  
Slamet Riyadi, Zenal Abidin, Edi Sukmara
- PEMBUATAN MESIN PENGAYAK PUPUK KOMPOS  
DI DAERAH CIHARALANG CIJENGJING CIAMIS** **13 - 25**  
Zenal Abidin, Tia Setiawan, Muhamad Imam Mahdiansyah
- PERANCANGAN ALAT KEBUGARAN DENGAN FASILITAS  
*CHARGING* HP DI UNIVERSITAS GALUH CIAMIS** **26 - 36**  
Ade Herdiana, Slamet Riyadi, Encep Mamduh Mahlukot
- PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT UNTUK  
TERNAK SAPI KAPASITAS 400 KG/JAM** **37 - 47**  
Tia Setiawan, Ade Herdiana, Sahid Padilah
- PERANCANGAN MESIN GERINDA PENGUBAH SUDUT  
*CAMSHAFT (NOKEN AS)* KHUSUS MOTOR 4 TAK** **48 - 60**  
Irna Sari Maulani, Heris Syamsuri, Jujun Gunawan
- PERANCANGAN *SCREW OIL PRESS MECHINE*** **61 - 74**  
Heris Syamsuri, Slamet Riyadi, Tia Setiawan, Zenal Abidin,  
Irna Sari Maulani, Ade Herdiana



# JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.3 No.01 Januari 2024

---

Jurnal Mesin Galuh (JMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

- Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin  
Ir. Slamet Riyadi, S.T., M.T.
- Pimpinan Redaksi : Ir. Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.
- Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.  
(Universitas Pasundan Bandung)
2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.  
(Universitas Pasundan Bandung)
3. Ir. Engkos Koswara, M.T.  
(Universitas Majalengka)
4. Nia Nuraeni Suryaman  
(Universitas Widyatama)
5. Ir. Heris Syamsuri, S.T., M.T.  
(Universitas Galuh Ciamis)
- Redaksi Pelaksana : 1. Ir. Ade Herdiana, S.T., M.T.  
2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.  
3. Ir. Zenal Abidin, S.T., M.T

## SEKERTARIAT REDAKSI

JURNAL MESIN GALUH (JMG)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas  
Galuh Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis

Email: [mesin.galuh@gmail.com](mailto:mesin.galuh@gmail.com)

Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



# JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.3 No.01 Januari 2024

---

## PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mesin Galuh Volume 3, Nomor 1, Januari 2024 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 6 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapannya. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipalikasikan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil- hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi kesatu nomor satu ini, JMG menyajikan 6 (enam) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, keberagaman konten tersebut menunjukkan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Oleh sebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mesin Galuh (JMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang, Amin.

**REDAKSI**

---

## **RANCANG BANGUN MESIN GERINDA PENGUBAH SUDUT CAMSHAFT (NOKEN AS) KHUSUS MOTOR 4 TAK**

**Irna Sari Maulani <sup>1)</sup>, Heris Syamsuri <sup>2)</sup>, Jujun Gunawan <sup>3)</sup>**

<sup>(1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Email: [irna.maulani@unigal.ac.id](mailto:irna.maulani@unigal.ac.id), [herissyamsuri@unigal.ac.id](mailto:herissyamsuri@unigal.ac.id), [jujungunawan14@gmail.com](mailto:jujungunawan14@gmail.com)

### ***Abstract***

*The aim of this final project is to build a camshaft modification engine. This machine is used to modify a standard camshaft into a racing camshaft with a capacity of 100cc-250cc. This machine is capable of producing 1 racing camshaft/hour. The machine design process is carried out in stages, namely analyzing needs, defining the project and list of requirements, describing the design and creation of the product concept, then designing the product, and finally documenting the product in the form of machine design drawings. The engine's driving power is planned to use an electric motor that is adapted to the electrical power capabilities for small to medium workshops, which on average ranges from 900 to 1300 watts. The results of this final assignment produce designs and working drawings for camshaft modification engine products including shaft drawings, camshaft mount and pulley mount drawings, machine frame drawings, and transmission system drawings. The engine's driving source is a 1 HP ( $\pm 750$  watt) AC electric motor. The resulting camshaft modification machine has a strong and ergonomic construction with dimensions of length x width x height, namely 500x500x1350 mm with an L profile steel frame of 40x40x3 mm. The transmission system uses V-belt components and 3" and 6" pulleys. The components in the sanding system use a shaft made from St 37, the camshaft mount and pulley mount use St 34 material, the machine table uses wood. The estimated cost of machine products offered is Rp. 3,760,000,-.*

*Keywords : design, camshaft modification engine, camshaft*

### **ABSTRAK**

Tujuan tugas akhir ini adalah membangun mesin modifikasi camshaft. Mesin ini digunakan untuk memodifikasi camshaft standar menjadi camshaft racing yang berkapasitas 100cc-250cc. Mesin ini mampu menghasilkan 1 camshaft racing/jam. Proses perancangan mesin dilakukan dengan tahapan yaitu menganalisis kebutuhan, mendefinisikan proyek dan daftar persyaratan, menjabarkan perancangan dan pembuatan konsep produk, kemudian merancang produk, dan terakhir mendokumentasikan produk dalam bentuk gambar desain mesin. Tenaga penggerak mesin direncanakan menggunakan motor listrik yang disesuaikan dengan kemampuan daya listrik untuk bengkel kecil sampai menengah yang diperkirakan rata-rata berkisar antara 900 sampai 1300 watt. Hasil tugas akhir ini menghasilkan desain dan gambar kerja produk mesin modifikasi camshaft meliputi gambar poros, gambar dudukan camshaft dan dudukan puli, gambar rangka mesin, dan



---

gambar sistem transmisi. Sumber penggerak mesin adalah motor listrik AC 1 HP ( $\pm 750$  watt). Mesin modifikasi camshaft yang dihasilkan memiliki konstruksi yang kuat dan ergonomis berdimensi panjang x lebar x tinggi yaitu 500x500x1350 mm dengan rangka baja profil L 40x40x3 mm. Sistem transmisi menggunakan komponen V-belt, dan puli 3" dan 6". Komponen pada sistem pengampelasan menggunakan poros berbahan St 37, dudukan camshaft dan dudukan puli menggunakan bahan St 34, meja mesin menggunakan kayu. Taksiran harga pokok produk mesin yang ditawarkan adalah Rp. 3.760.000,-.

Kata Kunci: rancang bangun, mesin modifikasi camshaft, camshaft

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Camshaft atau yang disebut juga dengan noken as, Komponen penting pada motor 4 tak berfungsi mengatur sirkulasi bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar maupun mengatur gas hasil pembakaran dari ruang bakar, Camshaft berpengaruh besar dalam performa mesin. Salah satu langkah untuk membuat performa mesin lebih meningkat dengan cara mengganti noken as standar dengan noken as racing (Universitas Tidar,2022). Seiring dengan bertambahnya jumlah sepeda motor di Indonesia, hal ini juga berpengaruh dengan bertambah majunya dunia otomotif khususnya road race. Dahulu yang mana kejuaraan road race masih jarang diadakan, sekarang ini banyak diadakan dimana-mana seperti Indoprix, Yamaha cup race, Honda cup race dan yang lain-lain. Didalam road race dituntut motor dengan laju kecepatan yang tinggi dan ketahanan mesin yang bagus juga, namun sekarang ini para pembalap kurang puas dengan kemampuan standart pabrikan mesin sepeda motornya dan tidak sedikit dari mereka menginginkan untuk meningkatkan kemampuan unjuk kerja mesin sepeda motornya. Untuk meningkatkan kemampuan mesin tersebut para mekanik berlomba-lomba mendesain ulang komponen- komponen yang berhubungan dengan unjuk kerja mesinnya khususnya yang berhubungan dengan ruang pembakaran. Diantaranya adalah dengan cara memodifikasi atau merubah sudut camshaft dengan cara menggerindanya. Camshaft yang ada sekarang masih belum bisa memenuhi keinginan pembalap dan mekanik karena durasi

camshaft yang dimiliki sekarang ini masih kecil sehingga tenaga mesin yang dihasilkan kecil, oleh karena itu perlu dirubah durasi camshaftnya agar mendapatkan tenaga mesin yang lebih besar.

### 1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalahnya sebagai berikut :

Berdasarkan uraian pada latar belakang rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang dan membangun mesin gerinda pengubah sudut *camshaft* khusus motor 4 tak

### 1.3 Tujuan Penelitian

Untuk merancang mesin gerinda pengubah sudut *camshaft* khusus motor 4 tak

### 1.4 Kerangka Pemikiran

Di Indonesia dengan bertambah majunya dunia otomotif khususnya road race. kejuaraan road race sekarang ini banyak diadakan dimana-mana seperti Indoprix, Yamaha cup race, Honda cup race dan yang lain-lain. Didalam road race dituntut motor dengan laju kecepatan yang tinggi dan ketahanan mesin yang bagus, namun sekarang ini para pembalap kurang puas dengan kemampuan standart pabrikan, tidak sedikit dari mereka menginginkan untuk meningkatkan kemampuan unjuk kerja mesin sepeda motornya. Untuk meningkatkan kemampuan mesin tersebut para mekanik berlomba-lomba mendesain ulang komponen-komponen yang berhubungan dengan unjuk kerja mesin, khususnya yang berhubungan dengan ruang pembakaran. Diantaranya adalah dengan cara memodifikasi atau merubah sudut camshaft dengan cara menggerindanya. Camshaft yang ada sekarang masih belum bisa memenuhi

keinginan pembalap dan mekanik karena durasi *camshaft* yang dimiliki sekarang ini masih kecil sehingga tenaga mesin yang dihasilkan kecil, oleh karena itu perlu dirubah durasi *camshaftnya* agar mendapatkan tenaga mesin yang lebih besar.



Gambar 1.1 *Prototype* mesin gerinda pengubah sudut *camshaft* (noken as) khusus motor 4 tak

### 1.5 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang akan dibahas serta adanya keterbatasan kemampuan dan waktu yang tersedia maka pada penelitian ini masalah dibatasi hanya perancangan mesin gerinda pengubah sudut *camshaft* (noken as) khusus motor 4 tak

### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam perancangan mesin gerinda pengubah sudut *camshaft* (noken as) khusus motor 4 tak ini adalah:

1. untuk merancang mesin gerinda pengubah sudut *camshaft* (noken as) khusus motor 4 tak
2. Masyarakat bisa memanfaatkan mesin gerinda pengubah sudut *camshaft* (noken as) khusus motor 4 tak.

3. gerinda pengubah sudut *camshaft* (noken as) khusus motor 4 tak menjadikan alat alternatif untuk penyedia fasilitas alat gerinda *camshaft*.

## LANDASAN TEORI

### II.1 Perkembangan Speda Motor

Perkembangan sepeda motor di Indonesia sekarang ini mengalami peningkatan yang cukup tinggi. Dimana jumlah kendaraan bermotor bertambah setiap tahunnya dibandingkan dengan kendaraan bermotor yang lain, Sepeda motorlah yang mengalami peningkatan jumlah yang signifikan, setiap tahunnya bertambah. Ini karena sepeda motor merupakan kendaraan yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan yang lain. Sepeda motor adalah kendaraan yang terbentuk oleh beberapa komponen penyusun salah satunya yaitu *Camshaft* atau noken as. *Camshaft* atau sering disebut Noken as adalah komponen penting pada kendaraan sepeda motor 4 tak yang berfungsi mengatur sirkulasi bahan bakar yang masuk pada ruang bakar maupun gas hasil pembakaran keluar dari ruang bakar. *Camshaft* atau noken as berpengaruh besar dalam performa mesin salah satu langkah untuk membuat performa mesin lebih meningkat dengan cara merubah sudut noken as standar menjadi noken as racing. Adapun perbedaan noken as standar dengan noken as racing yaitu lift nok (Tonjolan) perbedaan nok tonjolan ini dimaksudkan agar mampu mendorong klep secara optimal dan menghasilkan durasi yang lebih panjang, Durasi bukaan klep yang lebih panjang akan memungkinkan pasokan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar akan lebih banyak yang dibutuhkan untuk menghasilkan power mesin lebih besar.

## II.2 Kajian Tentang Mesin Gerinda

### 1. Bahan *Camshaft*

*Camshaft* atau sering disebut poros bubungan atau poros nok adalah sebuah alat yang digunakan dalam mesin torak untuk menjalankan *valve poppet* (buka tutup katup). Bentuk *camshaft* berupa batangan silinder dengan panjang tertentu yang memiliki bentuk khusus dan terdapat beberapa tonjolan landai seperti telur pada badannya yang disebut *cam* atau biasa juga disebut *lobe* atau bubungan.



Gambar 2.1 Noken As

Bagian yang bernama *cam/lobe* inilah yang akan bertugas menggerakkan katup mesin sehingga mampu membuka lubang masuk dan keluar ruang bakar mesin dan waktu buka-tutup inilah yang dapat mempengaruhi tenaga pada sebuah mesin. Material atau bahan pembuat *camshaft* adalah bahan-bahan yang dapat tahan terhadap putaran tinggi, tahan terhadap gesekan/aus, tahan panas, dan tahan defleksi. Biasanya material yang digunakan yaitu baja (steel), besi tuang (cast iron), aluminium

### 2. Tuntutan Mesin Gerinda Perubahan Sudut *Camshaft*.

Mesin Gerinda perubah sudut *Camshaft* adalah salah satu jenis alat tepat guna. Sesuai dengan namanya, mesin tersebut berfungsi sebagai alat untuk merubah sudut *camshaft* standar menjadi *camshaft racing* (Universitas Tidar,2022). Konsep dan cara kerja mesin tersebut memiliki persamaan dengan mesin gerinda yang telah ada sebelumnya, karena mesin tersebut sama-sama berfungsi untuk mengerinda atau mengikis benda. Namun

untuk menghasilkan mesin modifikasi *camshaft* yang reasonable di kalangan bengkel kecil di perlukan beberapa minimalisasi dan perbaikan desain pada konstruksi mesin. Beberapa bentuk minimalisasi dan perbaikan desain tersebut bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi *camshaft* dan mengurangi biaya produksi mesin. Harapannya adalah untuk menyesuaikan terhadap kebutuhan pasar.

## II.3 Kajian Singkat Tentang Karakteristik Bahan

### 1. Besi Wrought Iron

Wrought iron adalah besi yang mempunyai kemurnian besi mendekati 100%. Komposisi kimia bahan tersebut yaitu 99,5% - 99,9% besi; 0,02% karbon; 0,120% silicon; 0,018% sulfur, 0,02% fosfor; dan 0,07% kerak besi. Bahan tersebut bersifat lunak, liat, dan tidak mampu menahan beban kejut secara tiba-tiba serta berlebihan. Kekuatan tarik wrought iron berkisar 2500-5000 Kg/cm<sup>2</sup> dan kekuatan tekannya 3000 Kg/cm<sup>2</sup>. Bahan tersebut biasa digunakan pada pembuatan rantai (chains), crane hooks, railway coupling, pipa uap, dan pipa air (Khurmi, dan Gupta,1982:30)

### 2. Besi Cast Iron

Cast iron merupakan paduan besi dan karbon. Kandungan karbon pada material ini bervariasi dari 1,7% sampai 4,5%. Cast iron juga mengandung sejumlah unsur lain, seperti silikon, mangan, fosfor, dan sulfur. Benfuk karbon yang terdapat dalam cast iron terdapat dua macam, yaitu karbon bebas yang dinamakan graphite dan gabungan karbon yang dinamakan cementite. Cast iron adalah material yang rapuh, tidak dapat digunakan untuk elemen mesin yang mengalami pembebanan kejut (shock loaded). Sifat-sifat yang membuatnya berharga adalah karena harganya murah, karakteristik coran yang baik, kekuatan kompresinya lebih tinggi daripada tegangan

tariknya. Variasi cast iron meliputi: grey cast iron, mottled cast iron, White cast iron, malleable cast iron, dan alloy cast (Khurmi, dan Gupta,1982:27)

### 3. Baja Steel

Baja (steel) didefinisikan sebagai logam ferro berkristal halus yang dihasilkan dari proses pembuangan unsur pengotor, yakni sulfur dan fosfor dari pig iron dan proses penambahan sejumlah unsur meliputi mangan, silikon, dan lain-lain.

### 4. Baja Karbon

Baja karbon merupakan paduan besi dan karbon serta mengandung mangan, silikon, fosfor, dan sulfur dalam jumlah tertentu yang dapat diketahui. Apabila keempat unsur tersebut terdapat dalam jumlah normal, maka hasilnya adalah plain carbon steel atau baja karbon biasa. Kekuatan dari sifat baja karbon dipengaruhi oleh kandungan karbon. Semakin meningkat kandungan karbon akan meningkatkan kekuatan dan kekerasan bahan tersebut, namun keuletan dan kemampuannya dalam menahan beban kejut berkurang. Unsur lain dalam baja karbon tidak begitu berpengaruh dalam menentukan sifat seperti halnya unsur karbon.

### 5. Baja Paduan

Baja paduan memiliki perbedaan dengan baja karbon. Perbedaannya terdapat pada unsur-unsur pembentuk baja yang berpengaruh pada sifat ketangguhan baja. Menurut (Saito, dan Surdia, 2005:84), sebagai unsur paduan untuk baja paduan bagi konstruksi mekanik adalah Ni-Cr, Ni-Cr-Mo, Cr, Cr-Mo, Mn, dan Mn-Cr.

## II.4 Faktor Keamanan

Faktor keamanan  $n$  adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi keamanan dari suatu elemen mesin (Achmad, 1999: 3). Analisis faktor keamanan banyak digunakan pada proses membandingkan antara tegangan dengan kekuatan untuk menaksir angka

keamanannya. Cara menentukan faktor keamanan adalah (Harahap, 2000:13):

$$n = \frac{F_p}{F} = \frac{\sigma_p}{\sigma}$$

Dimana,  $F_p$  = Beban yang diijinkan

$F$  = Beban yang bekerja

$\sigma_p$  = Tegangan yang diijinkan

$\sigma$  = Tegangan yang bekerja

## II.5 Perancangan Sabuk V-belt Sebagai Transmisi Gaya

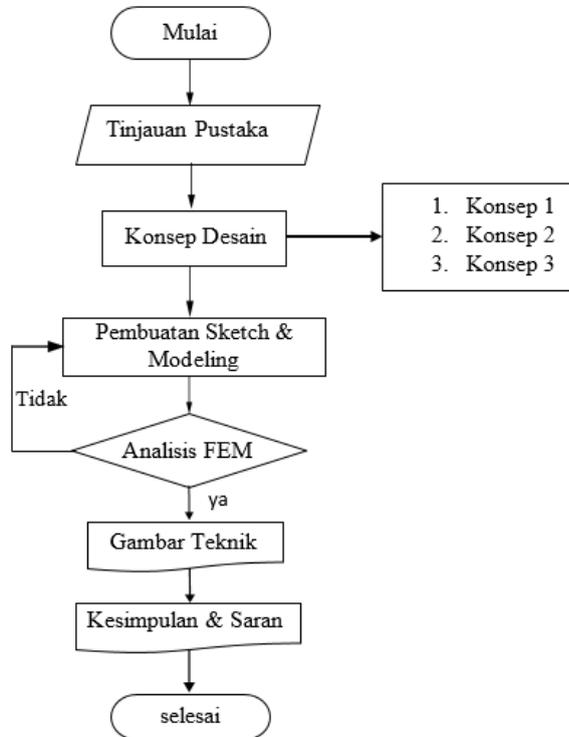
Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. *V-belt* merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. *V-belt* adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya *V-belt* dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian *belt* yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 1991:163)

*V-belt* banyak digunakan karena *V-belt* sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu *V-belt* juga memiliki keunggulan lain dimana *V-belt* akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, *V-belt* bekerja lebih halus dan tak bersuara.

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juli, mengambil lokasi di Daerah Ciamis.

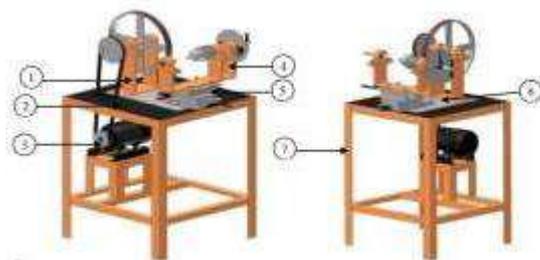


3.4 Diagram Alir/Flow Chart

## PEMBAHASAN

### 4.1 Desain Gambar

Dalam sebuah penelitian terutama yang bertema rancang bangun harus ada konsep dasar bagaimana objek tersebut di buat atau divisualisasikan. Berikut desain gambar Teknik mesin gerinda perubah sudut campshaft



Gambar 4.1 Hasil Perancangan

Keterangan :

1. Bagian dudukan Pully
2. Papan Meja
3. Bagian Transmisi
4. Bagian Dudukan Campshaft
5. Catok Cross
6. Landasan Mesin
7. Rangka Mesin

Desain di buat dari sketsa kasar yang telah di buat oleh perancang, perancangan mesin gerinda perubah sudut campshaft di buat menggunakan foftware desain finitevelement methode yang sering di gunakan oleh engineer. Dari hasil perancangan di atas di peroleh hasil perancangan elemen mesin dimana gabungan dari beberapa komponen yang saling mempengaruhi dan tidak dapat di pisahkan. Desain konstruksi mesin modifikasi camshaft ditentukan atas berbagai pertimbangan sebagai berikut :

1. Spesifikasi mesin yang ergonomis sehingga nyaman bagi operator dan mudah disesuaikan dengan ruang kerja atau ruang usaha yang kecil dan dapat dipindah tempatkan. Dimensi mesin diperkirakan panjang x lebar x tinggi yaitu 450 x 450 x 7000mm.
2. Sumber penggerak motor listrik AC disesuaikan dengan kemampuan daya listrik untuk usaha bengkel kecil menengah yang diperkirakan rata-rata berkisar antara 900 sampai 1300 Watt.
3. Mudah dalam pengoprasian, perawatan maupun pergantian suku cadang mesin.

### 4.2 Komponen Mesin

1. Dudukan Campshaft Atas Dudukan Campshaft atas berfungsi untuk menopang pillow bearing untuk penempatan poros center, chuk dan busur derajat
2. Poros Center  
Poros center berfungsi sebagai penyangga atau penahan benda kerja yaitu campshaft supaya dalam pengikisan diam dan stabil

### 3. Landasan Mesin

Landasan mesin berfungsi sebagai penyimpanan komponen komponen seperti dudukan campshaft, dudukan puli, bahan yang di gunakan untuk landasan mesin yaitu besi plat berbentuk persegi

### 4. Dudukan Pully

Dudukan Pully berfungsi sebagai penyangga poros transmisi untuk pully dan juga pully gerinda bahan dudukan pully yaitu plat st34

### 5. Busur drajat

Busur derajat berfungsi sebagai alat ukur dalam pengerjaan gerinda campshaft dan sangat berperan penting pada mesin ini karena disitulah letak patokan ukuran pada benda kerja busur derajat di buat dari bahan plat yang di potong membentuk lingkaran.

### 6. Bost Pengunci Ukuran

Bost pengunci ukuran berfungsi untuk mengunci ukuran pada busur derajat agar dalam pengerjaan penggerindaan berlangsung lebih praktis karena ukuran benda kerja sudah di kunci sesuai permintaan, bost ini di buat dari bahan setang piston RxKing dengan ukuran 20mm

### 7. Bagian Transmisi

Bagian transmisi ini berfungsi untuk tempat pemasangan puli gerinda, bagian transmisi terbuat dari as St37 dengan ukuran diameter 20mm

### 8. Meja Mesin

Meja mesin berfungsi sebagai penopang semua komponen yang sudah jadi seperti dudukan campshaft dan dudukan pully dan landasan mesin, meja mesin ini terbuat dari kayu pohon mangga, bahan kayu ini sengaja di pilih yaitu bertujuan untuk meredam getaran yang di hasilkan oleh mesin pada saat proses penggerindaan berlangsung

### 4.3 Hasil Analisis Teknik

Analisa teknik merupakan proses evaluasi yang dibutuhkan dalam perencanaan Mesin Modifikasi Camshaft. Tujuannya untuk menentukankelayakan perancangan atau identifikasi kelemahan hasil perancangan. Hasil evaluasi dilanjutkan sebagai bahan kajian pengembangan produk selanjutnya atau untuk penyempurnaan mesin selanjutnya. Pendekatan evaluasi tersebut dilakukan berdasarkan pendekatan teori dan actual desain produk.

### 4.4 Analisis Perancangan Sistem Transmisi

Sistem transmisi terdiri dari reduktor berupa Vbelt dan pulley. Sistem transmisi tersebut diharapkan mampu mereduksi putaran dari motor sesuai putaran yang diinginkan, meningkatkan torsi dan memenuhi syarat keamanan bagi operator. Sedangkan untuk Vbelt dan pulley dipilih dengan pertimbangan mampu menghubungkan jarak poros yang relatif panjang dan tidak menimbulkan suara bising. Tabel 7 adalah nilai perbandingan (rasio) putaran hasil reduksi system transmisi Modifikasi Camshaft.

Tabel 3.1 perbandingan Rasio Putaran Transmisi

No	Transmisi	mm	RPM
1	Pulley Motor	76,2	1400
2	Pulley Poros	152,4	700
i total		0,5	N ahir = 700

### 4.5 Analisis Torsi Poros

Untuk setiap benda yang berputar mengalami gaya sentripetal dan gaya sentrifugal. Gaya sentripetal adalah gaya yang bekerja pada sebuah benda yang bergerak melingkar dimana arah gaya selalu menuju ke pusat lingkaran. Atau dapat juga dikatakan  $F_s$  (gaya sentripetal) adalah gaya yang membuat benda

untuk bergerak melingkar. Dalam hal ini puli amplas mengalami gaya sentripetal, yang besarnya sebagai berikut. Gaya sentripetal yang terjadi.

#### 4.6 Analisis Kebutuhan Daya Motor Penggerak

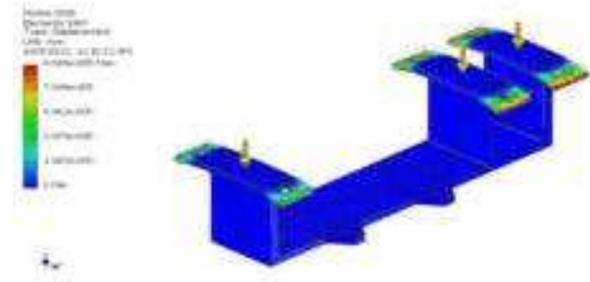
Dengan mengetahui besarnya torsi yang dialami poros dalam perhitungan di atas, maka kebutuhan daya motor penggerak dapat diketahui dengan memasukkan besarnya torsi ke dalam persamaan.

Dengan asumsi efisiensi ( $\eta$ ) = 90 % dan faktor koreksi ( ) belt = 1,3 (mesin modifikasi camshaft diperkirakan bekerja setiap 3-5 jam/hari, (Sularso dan Suga, 2004:165). Berikut adalah perhitungan mengenai kebutuhan daya motor penggerak (N)

#### 4.7 Analisis Konstruksi Dudukan Camshaft

Dengan nilai kekerasan Brinell 99,13 kg/mm<sup>2</sup>, menurut tabel DIN 17100 pada lampiran 2, bahan ini termasuk jenis baja karbon dengan unsur karbon 0,17 %. Dalam hal ini unsur karbon di dalam baja dikategorikan menjadi empat (4): baja karbon rendah (unsur karbon kurang dari 0,15%), baja karbon lunak (unsur karbon 0,15-0,29%), baja karbon sedang (unsur karbon 0,30-0,59%), dan baja karbon tinggi (unsur karbon 0,60-1,70%). Dari data diatas maka bahan dudukan camshaft termasuk di dalam baja karbon lunak (St 34) dengan ketebalan 10 mm untuk (a), dan 5 mm untuk (b), dengan asumsi  $E = 220 \text{ GPa}$ , poisson's ratio = 0,3

Di titik (a) dan (b) dudukan camshaft akan menahan beban tekan sebesar  $3 \text{ kg} = 30 \text{ N}$  ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) sehingga masing akan menahan beban sebesar 15 N. Sedangkan untuk di titik c akan menahan beban poros dan bearing sebesar  $0,75 \text{ kg} = 7,5 \text{ N}$  ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Defleksi yang diizinkan sebesar 0,0625-0,375 mm.



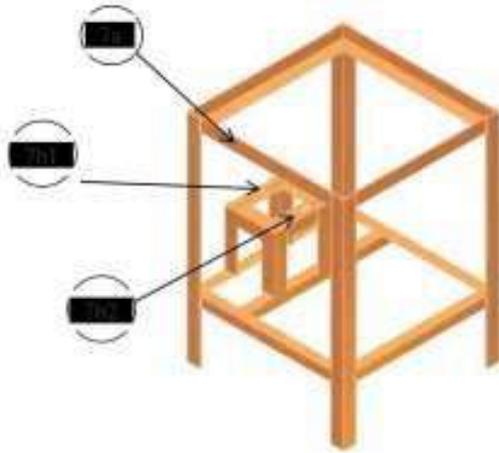
Gambar 3.2 Dudukan Campshaft

Hasil analisis menunjukkan defleksi maksimal yang terjadi adalah 0,00009936 mm, harga ini lebih kecil dari harga defleksi maksimal yang diizinkan. Dengan demikian, dudukan camshaft dapat dikatakan aman dalam menahan gaya-gaya yang bekerja.

#### 4.8 Analisis Konstruksi Rangka

Secara analisis, beban pada konstruksi rangka mesin modifikasi camshaft merupakan hasil reaksi proses pengamplasan camshaft dan sebagian beban aksi dari beberapa komponen mesin. Beban reaksi merupakan beban yang timbul akibat beban T penggerak terhadap benda kerja pada proses pengamplasan. Sedangkan beban aksi yang timbul adalah massa mesin dan beberapa elemen yang tersusun pada sistem transmisi terhadap konstruksi rangka.

Analisis rangka dilakukan per-batang menggunakan software Ansys yang terintegrasi dalam software Autodesk Inventor Profesional 2010 sehingga mempermudah perhitungan dengan memasukan gaya-gaya yang bekerja. Adapun batang yang di analisis adalah batang yang mengalami beban kritis saja, yaitu batang menyangga mesin utama (atas) dan motor listrik seperti dalam gambar di bawah ini.



Gambar 3.3 Kontruksi Rangka

Untuk melakukan analisis, data-data dan yang diperlukan adalah sebagai berikut.

- a. Massa Motor Listrik = 4 Kg (2 Kg pada tiap batang 20 N)
- b. Massa Komponen Mesin bagian atas :
  1. Papan kayu = 10 kg
  2. Catok cross = 7 kg
  3. Drill chuck = 3 Kg
  4. Dudukan camshaft = 4 kg
  5. Dudukan pully = 3 Kg
  6. Landasan catok cross = 2 Kg
  7. Pully amplas = 1,5 Kg
  8. Pully transmisi 2 buah = 1 Kg
  9. Poros = 1 Kg

Total = 32,5 Kg 33 Kg 330 N ( $g=10m/s^2$ )  
Beban yang dialami masing-masing batang rangka atas adalah  $330:4 = 8,25$  N.
- c. Momen yang terjadi karena tegangan pada v-belt  
Diketahui :  $T1 = 259,1$  kg.mm  
 $T2 = 519,1$  kg.mm  
 $T1 : \text{puly motor listrik} = 259,1 : 76,2 = 3,4$  kg 34 N  
 $T2 : \text{puly poros transmisi} = 519,1 : 152,4 = 3,4$  kg 34 N

#### 4.9 Proses Pembuatan

Pengerjaan proses manufaktur berupa mesin gerinda perubah sudut camshaft khusus motor 4 tak menjelaskan pengerjaan proses

manufaktur berupa dan perakitan sehingga mesin dapat bekerja sesuai dengan perancangan.

#### 1. Pengukuran

Pengerjaan proses pengukuran merupakan proses pertama manufaktur sebelum bahan yang akan di gunakan dikerjakan, pengukuran dilakukan di beberapa komponen mulai dari bahan untuk rangka, selider dudukan mesin dan yang lainnya.

#### 2. Pemotongan

Pengerjaan proses manufaktur berupa pemotongan terhadap bahan yang akan di gunakan, pemotongan di lakukan dengan beberapa cara mulai dengan cating plat dan gurinda cating. Dengan ukuran ketebalan plat 100mm dengan panjang 350mm dan lebar 125mm

#### 3. Pengeboran dudukan pillow

Pengerjaan proses manufaktur berupa hasil pengeboran lubang baud terhadap bahan yang akan di gunakan untuk dudukan pillow, pengeboran di lakukan dengan menggunakan mesin bor tangan, berikut adalah gambar bahan hasil pengeboran

#### 4. Perakitan as pillow dan chuk

Pengerjaan proses manufaktur berupa perakitan as fillow dan chuk yang berguna sebagai cekam campshaft terhadap bahan yang akan di gunakan, perakitan berupa proses pembubutan pada as dengan ukuran 20mm, berikut adalah gambar perakitan as

#### 5. Perakitan As pillow untuk As center

Pengerjaan proses manufaktur berupa perakitan as fillow yang berguna sebagai penahan campshaft terhadap bahan yang akan di gunakan, perakitan berupa proses pembubutan pada as dengan ukuran 20mm untuk di runcingkan ujung nya, berikut adalah gambar perakitan as

6. Perakitan pully as dan pillow  
Pengerjaan proses manufaktur berupa perakitan as fillow dan puli yang berguna sebagai transmisi pada mesin gerinda noken as perakitan berupa proses pembubutan pada as dengan ukuran 20mm, berikut adalah gambar perakitan as
7. Pemasangan busur drajat pada as chuk  
Pengerjaan proses manufaktur berupa pemasangan busur derajat pada as chuk yang berguna sebagai alat ukur derajat yang di inginkan pada saat penggerindaan campshaft, berikut adalah gambar perakitan busur derajat
8. Perakitan catok geser  
Pengerjaan proses manufaktur berupa perakitan catok geser berguna sebagai alat untuk mengatur maju atau geser pada dudukan campshaft berikut adalah gambar catok geser yang di gunakan
9. Perakitan dudukan pully  
Pengerjaan proses manufaktur berupa pengelasan plat yang sudah di ukur untuk pembuatan dudukan pully mesin gerinda campshaft
10. Pengelasan rangka  
Pengerjaan proses manufaktur berupa pengelasan besi siku diameter 4x4mm untuk proses pembuatan meja mesin gerinda campshaft
11. Proses perakitan semua bahan  
Pengerjaan proses manufaktur berupa perakitan semua bahan bahan untuk membuat mesin gerinda perubah sudut, berikut adalah gambar bahan bahan nya
12. Perakitan  
Pengerjaan proses manufaktur berupa perakitan semua bahan dari tahap awal hingga tahap akhir, berikut hasil ahir proses rancang bangun mesin gerinda perubah sudut campshaft
13. Hasil uji coba  
Pengujian mesin gerinda campshaft yang sudah dirakit di lakukan pengujian dengan melakukan proses perubahan sudut campshaft motor jupiter z dengan ukuran 60 derajat celcius dengan waktu rata rata 35 sampai 45 menit per satu buah noken as pada kecepatan mesin 2300 RPM, dan pengikisan gerinda sebesar 3 sampai 5 mm, Berikut adalah tampilan perbandingan campshaft standar pabrik dan campshaft yang sudah di modifikasi.  
Dari hasil uji coba pada mesin gerinda perubah sudut campshaft khusus motor 4 tak ini di dapat kan mesin gerinda perubah sudut yang lebih baik dan akurat di dibandingkan dengan mesin gerinda manual tangan, mesin ini terbukti dapat meringankan pekerjaan mekanik dan juga perhitungan pada sepeda motor khusus nya motor road race dapat ukuran yang pas dan akurat sesuai apa yang di inginkan para mekanik dan juga para konsumen, karna dengan mesin gerinda ini dapat memangkas waktu pengerjaan mekanik di dibandingkan dengan menggunakan manual yaitu gerinda.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

kesimpulan yang dapat di ambil dari perancangan mesin modifikasi *camshaft* adalah sebagai berikut :

1. Mesin modifikasi camshaft ini menggunakan pully yang dilapisi oleh amplas untuk menggerinda camshaft. Mesin ini juga menggunakan eretan melintang dan memanjang untuk menggesergeserkan dudukan camshaft dan mesin ini menggunakan drill chuk sebagai pencekam camshaft, sehingga semua merek camshaft dapat dikerjakan. Dan spesifikasi dari mesin ini adalah sebagai berikut:

- a. Kapasitas mesin : 1 camshaft racing/jam
  - b. Ukuran mesin : 500 mm x 500 mm x 1350 mm
  - c. Tenaga penggerak : Motor listrik 1 HP
  - d. Rangka mesin : baja profil L berukuran 40 mm x 40 mm x 3 mm
  - e. Poros : St 37 berdiameter 20 mm
  - f. Transmi : pully 6 dan 3 dengan v-belt jenis A-47
2. Tingkat keamanan dari kontruksi mesin ini berdasarkan beberapa analisis mulai dari poros, rangka mesin sampai system transmisinya dapat digolongkan cukup baik karena memenuhi beberapa syarat, antara lain :
    - a. Kontruksi mesin yang kuat untuk menopang beban dan gaya yang bekerja pada mesin
    - b. Memenuhi keselamatan kerja bagi pemakai.
  3. Taksiran harga jual mesin modifikasi camshaft adalah Rp. 3.760.000

## 5.2 Saran

Perancangan mesin modifikasi camshaft ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi kualitas bahan, panampilan, dan sistem kerja/fungsi. Oleh karena itu, untuk dapat menyempurnakan rancangan mesin ini perlu adanya pemikiran yang lebih jauh lagi dengan segala pertimbangannya. Beberapa saran untuk langkah yang dapat membangun dan menyempurnakan mesin ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya penutup atau pelindung pada bagian system transmisi agar keamanan lebih terjamin dan menambah nilai jual produk.
2. Angka mesin sebaiknya diber karet sebagai peredam getaran akibat dari motor listrik.

3. Sebaiknya pilihlah amplas yang berkualitas baik agar tida sering mengganti amplas.
4. Karna mesin ini membutuhkan kepresisian yang cukup tinggi, sebaiknya pada saat penyeting mesin ini harus dilakukan dengan cermat sehingga bisa menghasilkan produk yang berkualitas.
5. Harga mesin modifikasi camshaft ini masih terlalu mahal, oleh karna itu diperlukan analisis lagi dalam pemilihan bahan yang lebih sesuai untuk mengurangi mahalnya biaya produksi sehingga didapatkan harga mesin yang lebih murah tapi hendaknya tidak membatasi kreasi dan inovasi perancangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Zainun. 1999. Elemen Mesin 1. Bandung : Refika Aditama. Boediono. 2008. Ekonomi Mikro. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.
- Callister Jr., WD. 1997. Materials Science and Engineering An Introduction. 4th Edition. John Wiley and Sons. New York.
- Darmawan Harsokusoemo. (1999). Pengantar Perancangan Teknik. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Epsito and Thrower.R.J. 1991. Machine Design. New York: Delmar Publisher, Inc.
- G. Niemann. (1992). Elemen Mesin Jilid 1 (Budiman, A., Priambodo, B. Terjemahan). Jakarta: Erlangga.



---

Harsokoesoemo, D. 2000. Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk). Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Jarwo Puspito. 2009. Diktat Kuliah Perancangan Alat Dan Permesinan Bersinergi Dengan Karya Ilmiah Proyek Akhir. Yogyakarta Universitas Tidar 2022 Penjelasan sekilas mesin gerinda campshaft