

DESIGN OF A CULTIVATOR FRAME BASED ON APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR FARM LAND PROCESSING

PERANCANGAN RANGKA KULTIVATOR BERBASIS TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK PENGOLAHAN LAHAN PERTANIAN

Mukhamad Khumaidi Usman*¹, Andre Budhi Hendrawan², Muhamad Fachri Akbar³

^{1,2,3} Universitas Harkat Negeri, Tegal City, Indonesia.

E-mail: khumaidioesman@gmail.com¹

SUBMITTED : MAY 14, 2026

ACCEPTED : JUNE 11, 2026

PUBLISHED : JUNE 20, 2026

Abstract

The chassis or main frame is a fundamental component of a cultivator that functions to support the load of passengers, the engine, and other mechanical components, so it must be designed precisely to be stable, lightweight, and safe during operation. This study aims to design a cultivator frame that meets operational safety standards using CAD software. This innovation is driven by the need for efficient, portable agricultural mechanization that is easy for farmers to control. The research method includes a literature review to collect technical specification data and design experimentation during its creation. The design process is carried out through systematic stages: determining the design concept, creating 2D sketches, 3D modeling, component assembly, and detailed working drawings. The research results show a visual model of the cultivator frame, which includes the rear frame, main frame, front shock mounts, and various br

Keywords: *Kultivator, Design, CAD, ASTM 30 steel*

Abstrak

Sasis atau kerangka utama merupakan komponen fundamental pada sebuah kultivator yang berfungsi menopang beban penumpang, mesin, dan komponen mekanis lainnya, sehingga harus dirancang presisi agar stabil, ringan, dan aman saat dioperasikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain rangka kultivator yang sesuai standar keamanan operasional menggunakan perangkat lunak CAD. Inovasi ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan mekanisasi pertanian yang efisien, portabel, dan mudah dikendalikan oleh para petani. Metode penelitian meliputi studi literatur untuk pengumpulan data spesifikasi teknis dan eksperimen desain dalam pembuatannya. Proses perancangan dilakukan melalui tahapan sistematis: penentuan konsep desain, pembuatan sketsa dua dimensi (2D), pemodelan tiga dimensi (3D), perakitan komponen (assembly), hingga gambar kerja rinci (drawing). Hasil penelitian menampilkan pemodelan visual kerangka kultivator yang mencakup rangka belakang, rangka utama, dudukan shock depan, serta berbagai braket pendukung fungsional (braket tuas, sambungan, dan singkal). Sebagai kesimpulan, seluruh tahapan perancangan kultivator dari konsep awal hingga penyusunan gambar kerja berhasil direalisasikan. Rangka ini dirancang menggunakan material pipa baja ASTM 30 yang memiliki karakteristik mekanik optimal dan ketahanan aus tinggi. Dengan demikian, sasis diharapkan sanggup menahan beban kerja dinamis di area pertanian lahan kering.

Kata kunci: *Kultivator, Desain, CAD, baja ASTM 30*

1. PENDAHULUAN

Pengolahan lahan merupakan salah satu kegiatan awal dalam proses produksi tanaman yang bertujuan menciptakan kondisi tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman. Pengolahan lahan secara manual pada kondisi mekanisasi yang rendah dapat menjadi pekerjaan yang berat dan membutuhkan waktu cukup lama, khususnya bagi petani dengan luas lahan yang relatif besar. Penggunaan peralatan mekanis seperti kultivator, rotary tiller, harrow, dan peralatan pengolah tanah lainnya dapat membantu mengurangi kebutuhan tenaga manusia dan meningkatkan efisiensi proses pengolahan. Namun, pemilihan teknologi harus disesuaikan dengan kondisi lahan, skala usaha tani, kemampuan pengguna, serta aspek ekonomi agar teknologi yang diterapkan benar-benar memberikan manfaat bagi petani. (Mawardi et al,2025)

Kultivator merupakan salah satu mesin pertanian yang dapat digunakan untuk membantu proses pengolahan tanah, terutama pada tahap penggemburan dan penyiapan lahan. Penggunaan mesin dengan ukuran dan kapasitas yang sesuai dapat menjadi alternatif bagi petani skala kecil karena tidak selalu membutuhkan investasi mesin pertanian berukuran besar. (Heliyon, 2019)

Dalam konstruksi kultivator, rangka merupakan salah satu komponen struktural utama yang berfungsi sebagai penopang dan penghubung berbagai komponen mesin, seperti motor penggerak, sistem transmisi, roda, dan implement pengolah tanah. Rangka harus memiliki kekuatan dan kekakuan yang memadai agar mampu mempertahankan posisi komponen serta menahan beban selama mesin beroperasi. Beban yang bekerja pada rangka tidak hanya berasal dari berat komponen mesin, tetapi juga dapat berasal dari gaya interaksi antara alat pengolah tanah dengan permukaan tanah. Penelitian mengenai mesin pengolah tanah menunjukkan bahwa interaksi antara alat dengan tanah dapat menghasilkan beban yang diteruskan ke rangka sehingga distribusi tegangan pada konstruksi perlu diperhatikan dalam proses perancangan. (Hendra, 2022).

Rangka (*frame*) merupakan salah satu komponen utama pada kultivator yang berfungsi sebagai struktur penopang berbagai beban, seperti penumpang, mesin, sistem suspensi, serta komponen kelistrikan. Mengingat perannya yang sangat penting, perancangan frame harus dilakukan secara cermat dan mempertimbangkan berbagai aspek teknis. Dalam proses perancangan struktur frame atau pembuatan gambar, terdapat berbagai metode perancangan dan pengujian yang umum digunakan untuk memastikan kekuatan dan keandalannya. (Widiyanto, & Amiruddin, 2025)

Gambar merupakan salah satu media yang digunakan untuk menyampaikan maksud atau tujuan seseorang. Oleh karena itu, gambar sering disebut sebagai “bahasa teknik” atau “bahasa bagi sarjana teknik” karena mampu menyampaikan informasi secara visual. Gambar teknik merupakan bentuk penyampaian ide atau gagasan dalam wujud gambar maupun sketsa yang menggambarkan skema, cara kerja, proses, konstruksi, petunjuk, dan berbagai informasi teknis lainnya. Selain itu, gambar teknik juga menjadi tahap awal dalam perencanaan urutan proses perakitan suatu produk salah satunya adalah proses perancangan rangka kultivator. (Print dkk, 2017).

Dari latar belakang diatas maka perlu adanya perancangan rangkas kultivator teknologi tepat guna untuk pengolahan lahan pertanian.

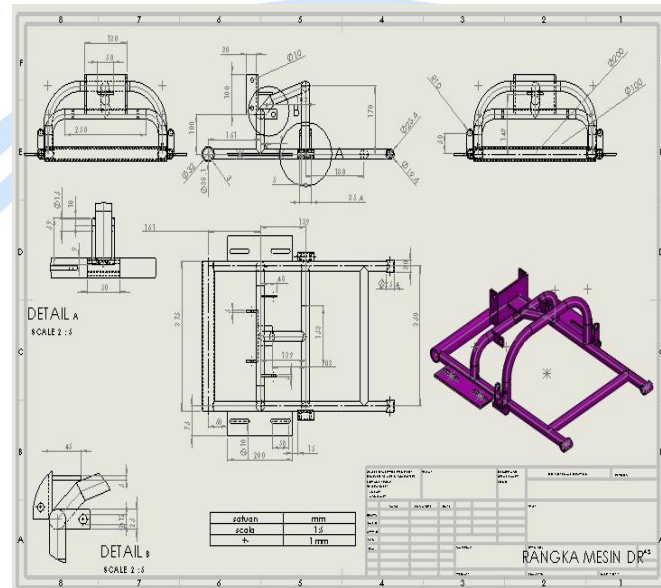
2. METODE

Metode studi literatur merupakan proses mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang diteliti. Informasi ini bisa didapatkan dari berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, skripsi, tesis, disertasi, ensiklopedia, internet, dan referensi lainnya. Studi literatur sangat penting dilakukan sebelum memulai penelitian karena membantu menjelaskan hubungan antara masalah, teori, dan penelitian sebelumnya yang terkait. Selain itu, metode ini juga memperkuat penelitian dengan dasar teori yang sudah ada serta data empiris berupa hasil, kesimpulan, dan rekomendasi dari penelitian-penelitian sebelumnya. Metode ini merupakan metode yang melibatkan proses pembuatan kultivator terhadap proses pembuatan rangka utama dengan tujuan mengumpulkan data yang kemudian dikumpulkan menjadi satu. mulai dari proses konsep desain, pembuatan gambar kerja/sketsa 2D, desain 3D, dan proses assembly 3D.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perancangan Ranga Dudukan Mesin

Berdasarkan hasil proses perancangan, telah diperoleh desain rangka dudukan mesin yang berfungsi sebagai struktur utama untuk menopang dan menjaga kestabilan mesin selama digunakan. Desain rangka ditampilkan dalam beberapa pandangan, yaitu pandangan depan, samping, atas, detail komponen, serta gambar tiga dimensi (isometrik). Penyajian beberapa pandangan tersebut bertujuan untuk memperjelas bentuk, ukuran, posisi komponen, serta hubungan antarbagian rangka sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam proses manufaktur dan perakitan.



Gambar 1. Rangka dudukan mesin

Gambar kerja menunjukkan bahwa desain telah dilengkapi dengan dimensi pada setiap pandangan utama dan detail komponen. Dimensi tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan ukuran panjang, lebar, tinggi, posisi lubang, serta jarak antarbagian konstruksi.

Berdasarkan gambar, ukuran rangka disusun secara proporsional antara bagian dudukan mesin, bagian penguat, dan bagian penopang. Pada gambar tampak atas terlihat bidang rangka berbentuk persegi panjang, sedangkan pada gambar tampak samping terlihat posisi dudukan mesin dan konstruksi penopang secara vertikal. Dengan demikian, geometri rangka telah mempertimbangkan kebutuhan ruang pemasangan mesin dan keseimbangan konstruksi.

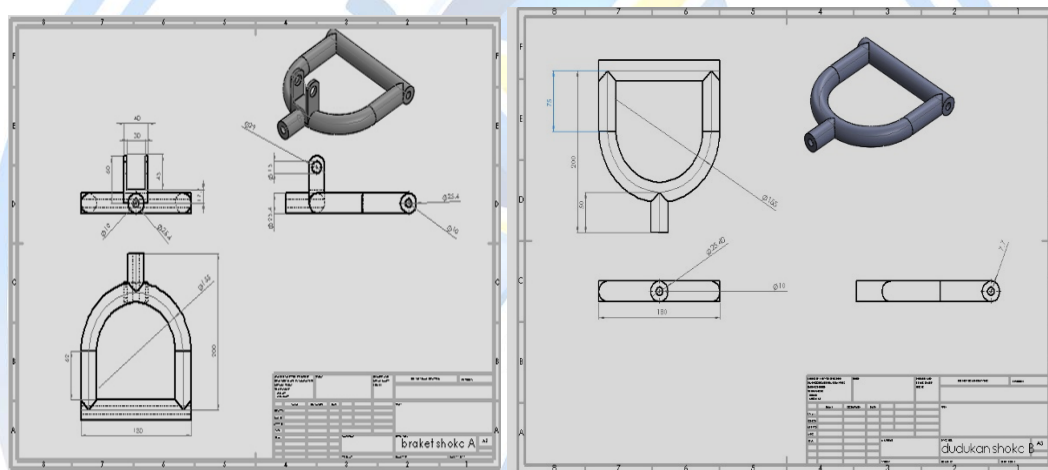
3.2 Hasil Perancangan Dudukan Shockbreaker atas dan bawah

Desain dudukan shockbreaker atas dan dudukan shockbreaker bawah yang berfungsi sebagai komponen penghubung antara shockbreaker dengan konstruksi rangka. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan dimensi, posisi lubang pengikat, bentuk konstruksi, serta kemudahan proses manufaktur dan perakitan. Hasil desain ditampilkan dalam bentuk gambar.

Dudukan shockbreaker atas dan bawah dirancang dengan bentuk konstruksi menyerupai rangka U atau lengkung yang berfungsi sebagai tempat pemasangan bagian atas shockbreaker. Bentuk lengkung dipilih untuk menyesuaikan kebutuhan ruang gerak dan posisi pemasangan shockbreaker sekaligus memberikan distribusi beban yang lebih baik pada struktur dudukan.

Pada bagian atas konstruksi terdapat dua sisi yang berfungsi sebagai titik pengikat. Bagian tersebut dilengkapi dengan lubang sebagai tempat pemasangan pin atau baut pengikat shockbreaker. Berdasarkan gambar desain, bagian dudukan memiliki dimensi utama berupa lebar sekitar 180 mm dan tinggi keseluruhan sekitar 200 mm, dengan bagian tambahan pada sisi bawah sebagai elemen penghubung terhadap konstruksi rangka.

kerja dua dimensi dan model tiga dimensi sehingga bentuk dan ukuran komponen dapat dipahami secara lebih jelas.

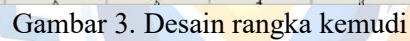


Gambar 2. Dudukan atas dan bawah shokbreaker

3.3 Hasil Desain Rangka Kemudi

Berdasarkan gambar kerja, rangka memiliki dimensi utama dengan panjang sekitar 1.200 mm pada bagian tertentu, sedangkan lebar struktur pada bagian depan dan tengah disesuaikan dengan kebutuhan konstruksi. Dimensi lainnya ditampilkan pada pandangan atas, depan, dan samping untuk memberikan informasi mengenai tinggi, lebar, panjang, serta posisi komponen.

Hasil perancangan menghasilkan konstruksi rangka kemudi yang terintegrasi dengan struktur pendukung kendaraan. Bentuk rangka menggunakan kombinasi batang utama dan batang penguat untuk menghasilkan struktur yang kuat dan stabil. Dimensi dan konfigurasi rangka telah divisualisasikan melalui beberapa pandangan sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam proses manufaktur.



3.4 Hasil Desain Pengait Dudukan Singkal

Berdasarkan gambar kerja, pengait memiliki dimensi yang disesuaikan dengan ukuran dudukan singkal dan rangka mesin. Pada pandangan depan terlihat lebar konstruksi sekitar 130 mm, sedangkan dimensi lainnya menunjukkan ukuran tinggi dan posisi lubang yang digunakan sebagai acuan pemasangan.

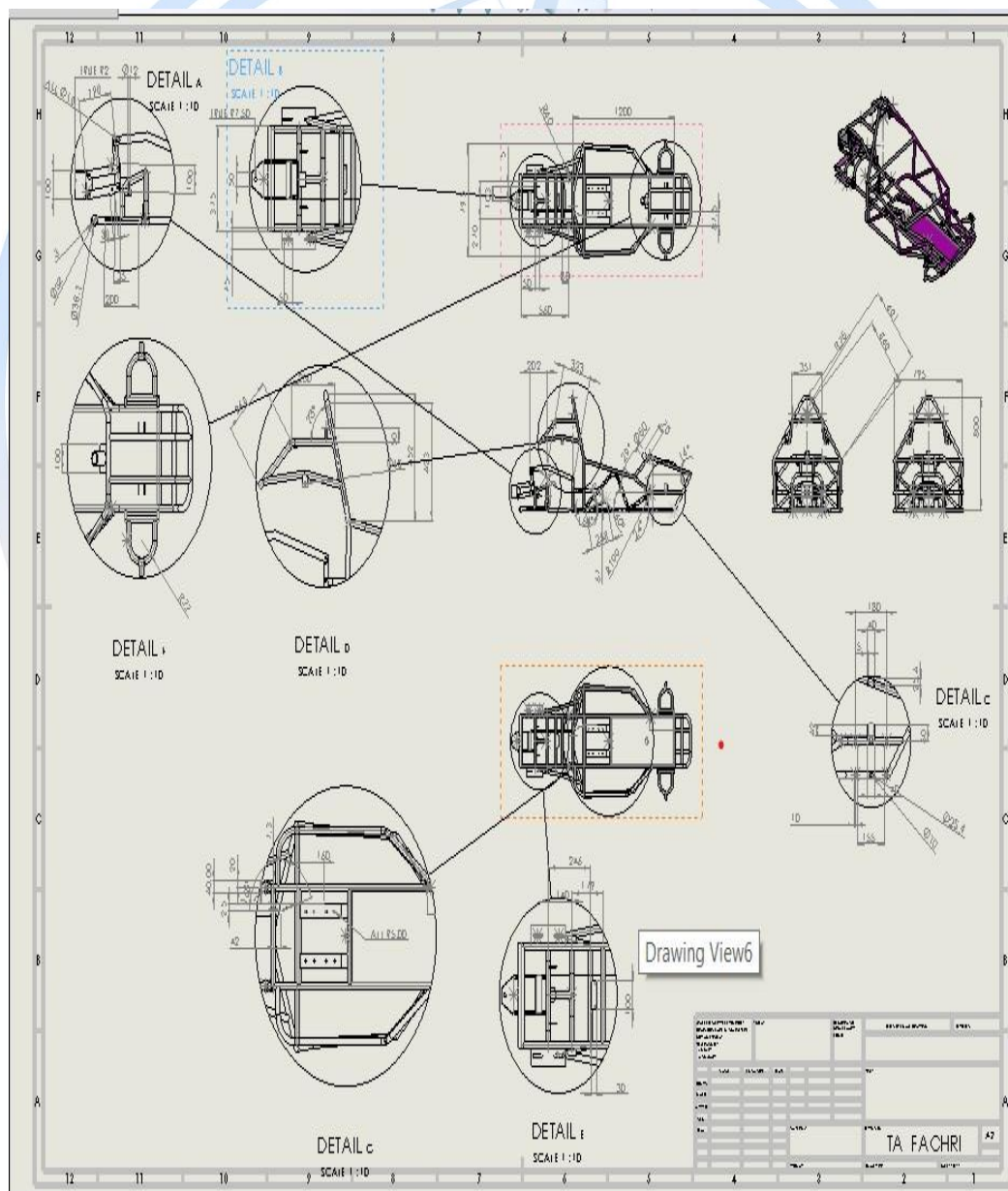


4.5 Hasil Assembly rangka kultivator

Hasil assembly rangka kultivator menunjukkan bahwa seluruh komponen utama hasil perancangan telah berhasil diintegrasikan menjadi satu kesatuan konstruksi. Proses assembly memberikan gambaran mengenai bentuk keseluruhan, posisi komponen, hubungan antarbagian, dan kesiapan konstruksi untuk tahap manufaktur.

Dengan adanya model assembly dan gambar detail, proses pembuatan rangka kultivator dapat dilakukan dengan acuan yang lebih jelas dan terukur. Hasil ini menjadi tahap penting dalam pengembangan desain karena memungkinkan identifikasi kesalahan geometris dan interferensi sebelum proses produksi.

Secara keseluruhan, hasil assembly dapat dinyatakan sebagai model rancangan yang siap untuk dilanjutkan ke tahap validasi teknis, pembuatan prototipe, dan pengujian kinerja, dengan tetap mempertimbangkan hasil analisis kekuatan, pemilihan material, dan kondisi pembebanan aktual saat kultivator beroperasi.



Gamabar 5 Hasil Assembly setiap kompnen kultivator

4. KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan rangka gokart dapat disimpulkan proses perancangan diawali dengan pembuatan konsep perancangan, lalu masuk ke pembuatan gambar kerja sketch 2D kemudian ke 3D Modeling, setelah semua part selesai, maka lakukan assembly agar menjadi bentuk produk yang nyata (3D), kemudian melakukan pembuatan drawing (2D). Dalam seluruh komponen tersebut dirancang menggunakan material pipa baja astm 30 yang sengaja dipilih karena memiliki karakteristik mekanik yang optimal serta ketahanan yang tinggi terhadap keausan, sehingga diharapkan mampu menahan beban kerja besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan, Y. (n.d.). *ladder frame rangka*. Yudiantoan. <https://yudiantoan.blogspot.com/2015/12/ladder-frame-salah-satu-jenis-rangka.html>
- Adisumarto, H., Honggowidjaja, S. P., & Mulyono, H. (2017). Perancangan Interior Café Go Kart di Surabaya. *INTR4*, 5(2), 495–504. <https://media.neliti.com/media/publications/94228-ID-perancangan-interior-cafe-go-kart-di-sur.pdf>
- Ahbud. (2021). *Mesin ATV*. Autofun. <https://www.autofun.co.id/berita-motor/model-baru-honda-supra-x-125-rilis-di-malaysia-mesin-euro4-harga-rp-22-jutaan-24672>
- Aji taufiq. (2013). LAPORAN PENELITIAN INDIVIDUAL Rancang Bangun Prototipe Kendaraan Roda 4 Sederhana. *Digilib*. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/11845/>
- Anugrah, M. A., Abadi, Z., & Sari, D. Y. (2025). Analisis Benturan Depan dan Benturan Samping terhadap Kinerja Struktur Rangka Tubular mobil Buggy Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Homepage*, 5(3), 29309–29317. <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/3431.+ID+4309+Anugrah+29309-29317.pdf>
- Chow, H. (2001). Go-Kart 's Design And Construction And Experimental Findings Based On Theoretical By Ho Yoong Chow As a partial fulfillment of the requirement for the Degree of Bachelor of Engineering with Honours (Mechanical Engineering and Manufacturing System). *Fakultas Teknik*. https://www.academia.edu/download/47931726/Go-kart_chassiss_design_and_construction_based_on_theoretical_and_experimental_findings.pdf
- Everton Allan. (n.d.). *gokart off-road*. <https://pin.it/1asxiTag5>
- Giovanni. (2013). *Go-kart-Rangka Perimeter (Spaceframe)*. Researchgate. https://www.researchgate.net/figure/Go-kart-frame-subjected-to-random-loadings-coming-through-the-four-mounting-points_fig2_267595952
- Hendra, dkk. (2022). Analisa Desain Sasis Kendaraan Gokart. *Engineering*, 13(10), 23–32. <https://e-journal.upstegal.ac.id/index.php/eng/article/view/2062/1302>
- Heliyon, (2019). *Specific energy requirements and soil pulverization of a combined tillage implement*. 5(11), e02757. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02757>
- Hidayat, R., Wibowo, A., Farid, A., & Hendra, O. (2022). Analisa desain sasis kendaraan gokart. *Engineering*, 13(2), 110–119. [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/51-Article Text-112-2-10-20250428 \(2\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/51-Article%20Text-112-2-10-20250428%20(2).pdf)
- iqbal. (2022). *solidworks*. Seacadtech. https://seacadtech.com/blog/why-upgrade-to-solidworks-2022-new-shortcut-keys/?srsltid=AfmBOoqVDdgNZJsVJDAvEt3imQXZE_xnJNeObuaL381w_hw2HcQp0VFA
- IQBAL, M. (2025). *UJI Pengereman Cakram Double Piston Pada*.
- Kumar, N., Shanmugam, M., Sathiyamurthy, S., Prabakaran, S. T., Saravanakumar, S., & Shaisundaram, V. S. (2020). Materials Today : Proceedings Comparison of chassis frame design of Go-Kart vehicle powered by internal combustion engine and electric motor. *Materials Today: Proceedings*, xxxx. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.504>
- Mawardi. (20205). Inovasi Teknologi Cultivator dalam Pemberdayaan Petani Palawija di Desa Mane Kareung, Kota Lhokseumawe. https://e-jurnal.pnl.ac.id/vokasi/article/view/6574/0?utm_source=chatgpt.com
- Muhammad, F. (2026). *Go Kart*. Pinterest. https://id.pinterest.com/faritosan/rangka-go-kart/?invite_code=b944b3e066b641e0a6aa26723b5ed33f&sender=628181985432698403
- Panji, N. (2019). *mengenal Kaliper Cakram 1 Piston dan 2 Piston*. Otomotifnet.Gridoto.

- <https://otomotifnet.gridoto.com/read/231662858/mengenal-kaliper-cakram-1-piston-dan-2-piston-jumlahnya-berpengaruh>
- Prasetyo, R., Lestari, M. S., Komariah, A., & Sari, M. P. (2025). *Pelatihan Desain Menggunakan Software SolidWorks dan 3D Printing untuk Siswa SMK*. 6(1), 20–28.
<https://doi.org/10.20885/jattec.vol6.iss1.art3>
- Print, I., Online, I., Azra, S. J., & Yaninda, A. F. (2017). CAD Systems Dalam Menggambar Teknik. *Optimasi Sistem Industri*, 0–2.
https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=CAD+Systems+Dalam+Menggambar+Teknik&btnG=
- Refli, G. M., Sudrajad, A., & Rosyadi, I. (2021). *Uji Performa Mesin Gokart 150 cc dengan Variasi Beban dan Putaran Mesin*. 12, 1–8.
- Widiyanto, & Amiruddin, M. (2025). (2025). Perancangan desain dan analisis kekuatan frame gokart berdasarkan perhitungan manual. *Jurnal of Automotive Technology Vocational Education*, 05(1), 1–7. <https://journal.upy.ac.id/index.php/jatve/article/view/8234>
- Yudiantoan. (2015). *Rangka Tangga, Salah Satu Jenis Rangka pada Kendaraan*. Blogspot.
<https://yudiantoan.blogspot.com/2015/12/ladder-frame-salah-satu-jenis-rangka.html>
- Yusuf, E. (2015). *Perancangan Gokart dengan Penggerak Motor Bensin 4 Langkah 110cc*. 3(2), 41–46.

