

PERANCANGAN MEJA KERJA DAN PENYANGGA KOMPONEN MOTOR PADA UKM SBS GARAGE AND PAINT

Bobby Bernard Siahaan¹, Ganda Sirait²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb190410021@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The growth of the automotive world is growing rapidly, based on data from the Central Statistics Agency (BPS), the number of motorized vehicles in 2021 will reach 120,042,298 units. The increasing number of vehicles affects the volume on the road resulting in the risk of accidents. This can cause the vehicle to become scuffed and damaged. Based on this description, this provides a business opportunity for the paint shop. SBS Garage and Paint UKM is a business engaged in motorcycle painting services. There are problems in painting, namely the positioning of motor components when painting does not use ideal tools resulting in the fall of motor components when laying and painting, during the painting process, the painter must change positions for painting on different component sides, so a table design is needed work and support for motor components so that the Painter is comfortable during the painting process so that it becomes more optimal. Identification of needs and design using the NIDA method (Need, Identification, Decision, and Action). Researchers made 2 alternative results of the design of the workbench and support. Based on the design selection analysis, the selected workbench design is alternative 1 because the height can be adjusted and the support design chosen is alternative 1 because it can move components without removing the support first. After designing the workbench and support components, painting can be done more optimally.

Keywords: *Design; Workbench; Buffer; NIDA method.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dunia otomotif pada saat ini semakin berkembang pesat, termasuk di Indonesia, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), perkembangan jumlah kendaraan bermotor hingga tahun 2021 mencapai 120.042.298 unit, dan di provinsi Kepulauan Riau sendiri jumlah kendaraan bermotor mencapai 649.352 unit. Jumlah kendaraan yang terus meningkat mempengaruhi volume di jalan dan juga di parkir, sehingga menimbulkan

terjadinya gesekan antar kendaraan, kemacetan dan risiko adanya kecelakaan menjadi semakin besar. Hal tersebut dapat membuat kendaraan menjadi lecet dan rusak, selain dari uraian yang di jelaskan diatas, perubahan cuaca, kurangnya perawatan dan lama nya usia kendaraan juga menjadi faktor utama yang dapat membuat warna dari kendaraan memudar dan rusak, dari permasalahan-permasalahan yang ada, masyarakat tetap kekeh dalam menjaga

kestabilan atau pun keutuhan dalam kondisi dan kualitas warna kendaraan sehingga masyarakat membutuhkan solusi untuk memenuhi keinginan dalam menjaga kualitas tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, hal ini bisa memberikan peluang bisnis seperti bengkel modifikasi dan bengkel cat. Pada saat ini bisnis pelayanan bengkel cat semakin meningkat dan terus bersaing untuk unggul dalam memuaskan pelanggan. Cat adalah suatu cairan yang digunakan untuk melindungi, memperkuat, dan membuat tampilan menjadi menarik, pengecatan yang benar tentunya bisa menghasilkan tampilan yang menarik pada kendaraan, didalam pengecatan itu sendiri perlukan *skill*, *tools*, bahan cat, alat pendukung dan tempat yang di rancang untuk bisa mendapatkan hasil yang baik.

Perancangan merupakan konsep ide yang di desain dengan menyesuaikan kebutuhan pengguna, perancangan fasilitas kerja bertujuan nya untuk mendukung proses agar bisa efektif dan efisien (Hanifah, Astuti, & Jauhari, 2019). Meja kerja dan alat penyangga merupakan fasilitas kerja yang berfungsi untuk peletakan komponen komponen motor yang didesain dengan menyesuaikan postur tubuh manusia dan dimensi dari komponen motor tersebut. Pada dasarnya fasilitas kerja digunakan untuk membuat proses kerja menjadi lebih efektif (Muis et al., 2022). Seperti halnya saat ini dalam persaingan dunia kerja yang semakin ketat menuntut semua orang untuk lebih kreatif dan pintar menciptakan peluang usaha yang bisa dijadikan sumber penghasilan yang tentunya bisa berguna dan bermanfaat tidak hanya bagi diri sendiri tapi juga bagi banyak orang. Sebagian orang banyak yang memilih untuk berlomba-lomba

mencari pekerjaan yang cenderung hanya mengejar gaji tinggi dan berharap mendapatkan posisi ideal di perusahaan yang diinginkan dan tanpa menyadari bahwa banyak potensi dan peluang usaha didaerah sekitar yang bisa di jadikan lahan untuk berwirausaha. Usaha Kecil Menengah (UKM) pada saat ini banyak dijumpai di Indonesia, UKM sendiri tentunya membantu perekonomian masyarakat sekitar dan juga negara. Sebuah UKM harus bisa beradaptasi dalam mengikuti perkembangan zaman yang bertujuan untuk bisa bersaing, bertahan dan juga berkembang (Tanjung, Hendar, Juhadi, & Arifudin, 2020). UKM SBS Garage and Paint merupakan salah satu UKM yang memiliki jasa pelayanan dibidang bengkel pengecatan motor dikota Batam, berawal dari usaha rumahan, yang berlokasi di Bengkong Abadi 1, jalan melati, no.326 Batam, kini telah berpindah di Buana Central Park, blok Hancock no.12 Batam. Pada proses pengecatan, *painter* mengalami permasalahan, yaitu peletakan posisi komponen motor pada saat pengecatan tidak menggunakan alat bantu yang ideal sehingga mengakibatkan terjatuhnya komponen motor pada saat peletakan dan pengecatan, pada proses pengecatan, *painter* harus berpindah posisi untuk melakukan pengecatan pada sisi komponen yang berbeda. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti membuat tujuan penelitian yaitu merancangan meja kerja dan penyangga komponen motor agar *Painter* nyaman pada saat proses pengecatan sehingga menjadi lebih optimal.

KAJIAN TEORI

2.1 Perancangan

Menurut Sirait dan Susanti dalam (Santoso, 2021) Perancangan (*Design*) merupakan kemampuan untuk membuat berbagai alternatif dalam penyelesaian masalah yang dimana saran dan masukan dari hal yang akan digunakan berasal dari hasil penemuan dan pengembangan masalah yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan. Dalam melakukan perancangan diperlukan fasilitas dalam penemuan yang bertujuan sebagai alat untuk melaksanakan data-data masukan yang digunakan didalam perancangan. Proses desain pada umumnya juga mempertimbangkan dari aspek fungsi, estetik dan berbagai jenis aspek-aspek lainnya, data yang didapatkan biasanya dari riset, pemikiran, *brainstorming*, maupun dari desain yang sudah ada sebelumnya. Saat ini, proses pada umumnya juga dianggap sebagai produk dari desain, sehingga muncul istilah perancangan proses.

2.2 Meja kerja dan Alat bantu

Meja kerja merupakan tempat untuk peletakan komponen yang akan dikerjakan, didesain dengan menyesuaikan postur tubuh manusia dan dimensi dari komponen tersebut, komponen motor terdapat banyak jenis, bentuk, dimensi, serta berat yang berbeda beda, sehingga dibutuhkan juga alat penyangga yang bisa menyesuaikan dengan bentuk dari komponen yang berbeda tersebut.

Perancangan alat bantu pada proses pengecatan bertujuan untuk membuat posisi komponen menjadi kokoh, sehingga komponen yang akan dikerjakan bisa diminimalisir atau dihilangkan dari resiko jatuh dan juga

bisa mempercepat waktu ketika proses pengecatan.

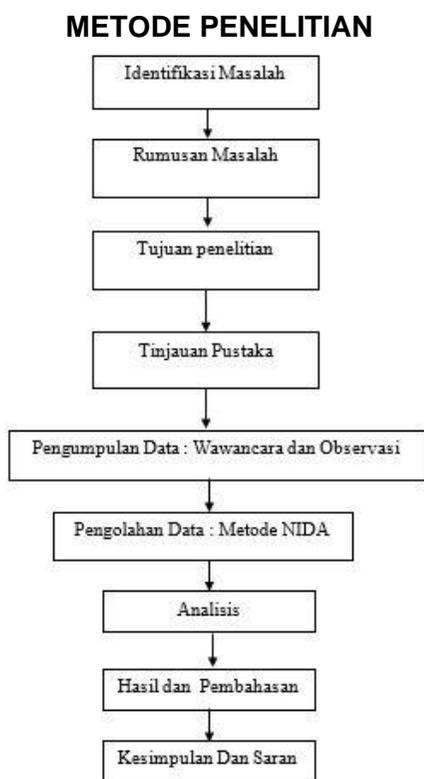
2.3 NIDA (Need, Idea, Decision dan Action)

Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan dikenal dengan sebutan NIDA, yang merupakan singkatan dari Need, Idea, Decision dan Action. Pada tahap pertama seorang perancang akan mengidentifikasi dan menetapkan kebutuhan (Need) yang diperlukan, untuk mengidentifikasi kebutuhan maka peneliti melakukan observasi dan wawancara. Sehubungan dengan alat atau produk yang akan dirancang. Kemudian diteruskan dengan mengembangkan ide-ide (*idea*) yang akan melahirkan berbagai alternative atau solusi untuk memenuhi kebutuhan lalu dilakukan suatu penilaian dan menganalisis dari berbagai alternatif yang ada, sehingga perancang akan dapat memutuskan (*decision*) suatu alternatif yang terbaik. Dan pada akhirnya dilakukan suatu proses tindakan (*Action*). Perancangan suatu peralatan kerja dengan berdasarkan data-data yang dikumpulkan diobjek yang dirancang bisa meningkatkan performansi kerja (JR, 2019).

2.4 Manfaat NIDA (Need, Idea, Decision and Action)

Menurut (Eldrin & Sarvia, 2021) metode NIDA bertujuan untuk mempelajari apa yang diperlukan untuk mengurangi masalah saat ini, kemudian menghasilkan ide-ide kreatif yang akan membuat alat bantu yang dirancang berbeda dari alat bantu yang sudah ada, kemudian menentukan alternatif perancangan dan merancang alat bantu berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan. Setelah ide perancangan telah dikumpulkan, langkah selanjutnya

adalah mengumpulkan semua data yang diperlukan untuk merancang alat bantu seperti dimensi dari objek yang akan diteliti.



Gambar 3.1 Desain Penelitian
(Sumber: Peneliti, 2023)

Variabel yang digunakan didalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah spesifikasi meja kerja dan alat bantu pengecatan yang di inginkan oleh *Painter*. Sedangkan Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu Desain meja kerja dan penyangga komponen motor.

pengumpulan data penelitian ini yaitu observasi yang dilakukan dengan

pengamatan secara langsung, pengumpulan data pada objek yang diteliti yaitu meja kerja dan penyangga yang digunakan saat ini serta bentuk dan jumlah komponen dan wawancara. Teknik wawancara yang digunakan peneliti yaitu teknik wawancara semi-terstruktur, teknik wawancara ini dilakukan guna mendapat informasi mengenai bentuk dan dimensi komponen motor yang sering di cat, permasalahan yang dialami selama proses pengecatan, keinginan serta solusi supaya proses pengecatan dapat dilakukan dengan lebih baik. Dalam menentukan hasil desain peneliti menggunakan metode NIDA yaitu :

1. Mengidentifikasi meja kerja dan penyangga yang digunakan saat ini
2. Mengidentifikasi bentuk dan ukuran dari komponen motor yang akan dilakukan proses pengecatan
3. Mengidentifikasi keluhan yang dialami oleh *Painter* pada proses pengecatan
4. Memberikan rekomendasi dan rancangan meja kerja dan penyangga komponen motor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap ini menjelaskan paparan dan hasil pelaksanaan penelitian.

4.1 Metode NIDA

1. Identifikasi kebutuhan *Painter (Need)*
Wawancara digunakan untuk mengetahui informasi dari *Painter* untuk mengetahui keluhan-keluhan yang dialami dan kebutuhan selama proses pengecatan. Keluhan dan kebutuhan dapat dilihat pada table 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi kebutuhan Painter

Keluhan	Kebutuhan
Komponen motor terjatuh pada saat peletakan dan pengecatan	Meja kerja dan penyangga komponen yang bisa membuat komponen menjadi kokoh
Painter sering berpindah posisi pada proses pengecatan karena menyesuaikan bidang dari komponen	Meja kerja dan penyangga komponen yang fleksibel

Sumber: Peneliti, 2023

2. Ide dalam Perancangan (*Idea*)
Tahap ini digunakan untuk mendapatkan ide didalam perancangan

keluhan dan kebutuhan Painter.
Kebutuhan dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Pengembangan Gagasan dalam Perancangan

Kebutuhan	Fitur Alat
Meja kerja yang fleksibel dan penyangga komponen yang bisa membuat posisi komponen menjadi kokoh	Meja kerja yang bisa berputar dan penyangga komponen memiliki desain yang kokoh

Sumber: Peneliti, 2023

3. Keputusan Perancangan Meja kerja dan Penyangga (*Decision*)

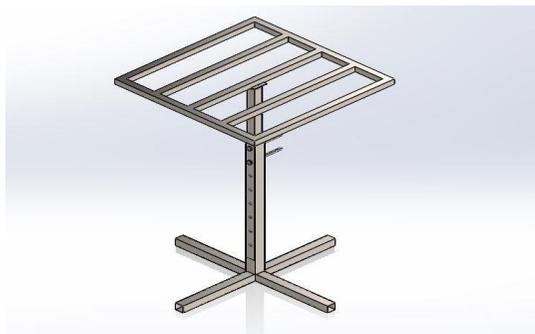
Pada tahapan ini peneliti merancang dengan mengidentifikasi bentuk meja kerja yang digunakan saat ini, berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti dan Painter, komponen motor yang menggunakan penyangga selama proses pengecatan yaitu seluruh Spakbor depan tipe motor, seluruh Tangki tipe motor, Fairing atas Ninja RR old, dan Cover bodi belakang Ninja ss, maka didapatkan bahwa painter membutuhkan 4 Penyangga dalam membantu proses pengecatan oleh sebab itu peneliti akan merancang desain 1 meja kerja dan 4 penyangga.

4. Pembuatan rancangan meja kerja dan penyangga (*Action*)

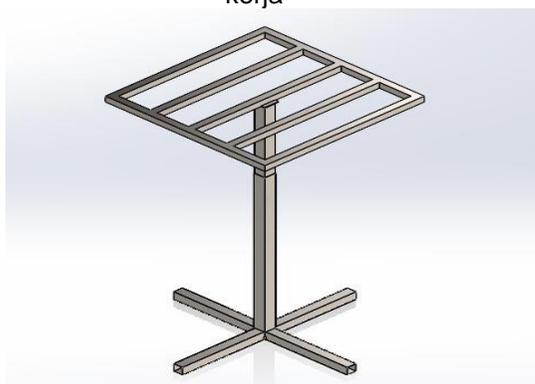
a. Rancangan Meja kerja

Dalam membuat meja kerja, peneliti mendesain meja kerja dengan mengikuti dimensi meja kerja yang digunakan saat ini. Peneliti membuat 2 desain alternatif dengan perbedaan

pada tiang meja kerja. Pada desain alternatif 1 bagian tiang didesain dengan membuat lubang serta pin penyangga sehingga tinggi meja kerja dapat disesuaikan oleh kebutuhan painter, ketinggian meja kerja dapat diatur per 5 cm dari ketinggian 65 cm hingga 100 cm, dan desain alternatif 2 membuat tiang dengan ketinggian tetap 75 cm seperti meja kerja yang digunakan, pada bagian tiang sisi atas dibuat lubang berukuran 8 mm dan bagian tangan sisi atas dibuat as berukuran 8 mm sehingga bisa gerak berputar 360 derajat secara horizontal, sisi bagian atas tetap mengikuti bentuk dari meja kerja sebelumnya dengan bentuk persegi dengan sisi yang sama berukuran 45 cm, dan bagian kaki meja mengikuti bentuk dan ukuran sebelumnya dengan bentuk persegi dengan sisi yang sama berukuran 70 cm. Gambar rancangan meja kerja dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Alternatif 1 Desain meja kerja



Gambar 4.2 Alternatif 2 Desain meja kerja

b. Rancangan Alat Penyangga

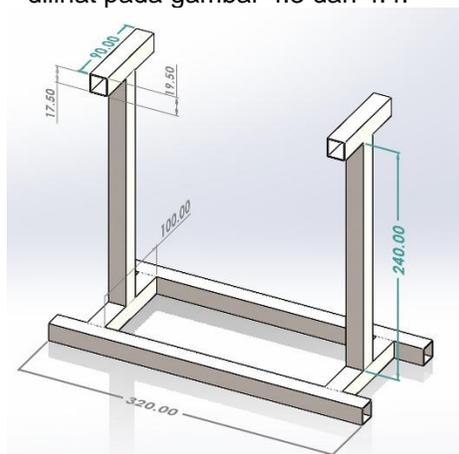
Berdasarkan kebutuhan painter, peneliti mendesain 4 alat penyangga, yaitu seluruh Spakbor depan tipe motor, seluruh Tangki tipe motor, Fairing atas Ninja RR old, dan Cover bodi belakang Ninja ss,

- Rancangan Penyangga Spakbor

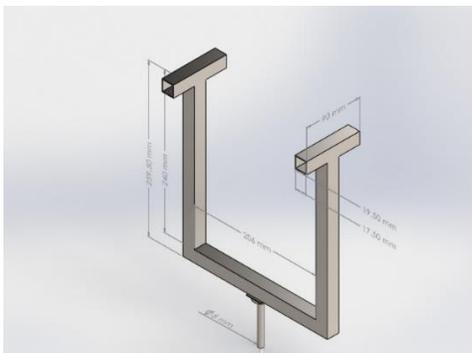
Peneliti mendesain alat penyangga Spakbor dengan mengukur sisi bagian dalam dari seluruh komponen spakbor dan memutuskan spakbor yang terkecil akan menjadi penentu ukuran panjang dan lebarnya, untuk tinggi penyangga peneliti menentukan dari spakbor yang

tertinggi. Ukuran spakbor terkecil yaitu spakbor Rx king dengan lebar 9 cm, ukuran panjang penyangga dibuat 20 cm dan spakbor tertinggi yaitu spakbor Ninja RR dengan tinggi 17 cm, penyangga dibuat lebih tinggi dari ukuran spakbor agar komponen Spakbor tidak sejajar dengan meja kerja, Oleh sebab itu peneliti membuat tinggi penyangga spakbor menjadi 24 cm.

Peneliti membuat 2 desain alternatif dengan perbedaan pada sisi bawah penyangga, sisi bawah desain alternatif 1 menggunakan 2 bentangan memanjang dengan ukuran 32 cm dan 2 bentangan melebar dengan ukuran 10 cm, lalu desain alternatif 2 menggunakan 1 bentangan memanjang dengan ukuran 20,5 cm dan dibagian tengah bentangan terdapat as berukuran 8 mm. Rancangan penyangga spakbor dapat dilihat pada gambar 4.3 dan 4.4.



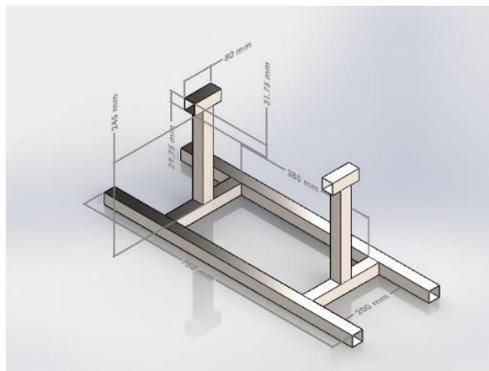
Gambar 4.3 Alternatif 1 Desain Penyangga Spakbor



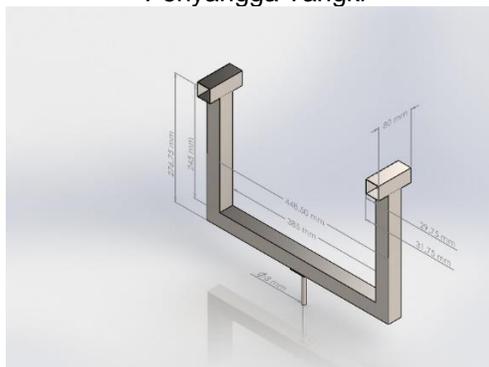
Gambar 4.4 Alternatif 2 Desain Penyangga Spakbor

- Rancangan Penyangga Tangki
 - Peneliti mendesain alat penyangga Tangki dengan melakukan observasi pada komponen Tangki, peneliti membuat penyangga dengan mengukur sisi panjang dan lebar dari komponen tangki dan menentukan ukuran tangki terkecil yang menjadi penentu panjang dan lebarnya. Ukuran tangki terkecil yaitu Rx king dengan panjang 56 cm, lebar sisi dalam 12 cm, ukuran tinggi sisi bawah tangki yaitu 15 cm namun tinggi penyangga dibuat lebih tinggi dari ukuran tangki agar komponen tangki tidak sejajar dengan meja kerja, oleh sebab itu peneliti membuat tinggi penyangga tangki menjadi 24,5 cm.

Peneliti membuat 2 desain alternatif dengan perbedaan pada sisi bawah penyangga, sisi bawah desain alternatif 1 menggunakan 2 bentangan memanjang dengan ukuran 75 cm dan 2 bentangan melebar dengan ukuran 20 cm, lalu desain alternatif 2 menggunakan 1 bentangan dengan panjang 385 cm dan dibagian tengah bentangan terdapat as berukuran 8 mm. Rancangan penyangga tangki dapat dilihat pada gambar 4.5 dan 4.6.



Gambar 4.5 Alternatif 1 Desain Penyangga Tangki



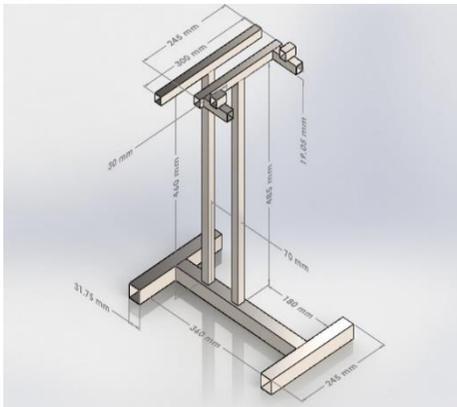
Gambar 4.6 Alternatif 2 Desain Penyangga Tangki

- Rancangan Penyangga Fairing atas Ninja RR old

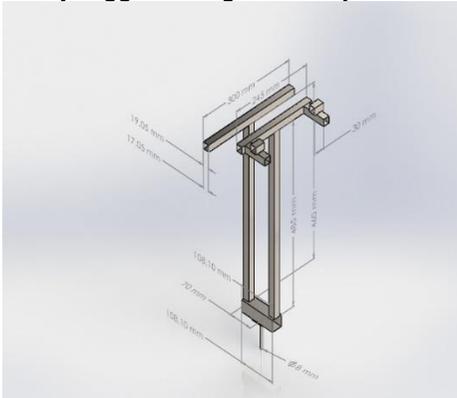
Peneliti mendesain alat penyangga Fairing Ninja RR old dengan melakukan observasi pada komponen Fairing Ninja RR old, dari hasil observasi yang dilakukan, peneliti membuat alat penyangga dengan mengukur kedudukan lampu depan yang terdapat di Fairing Ninja RR old, ukuran panjangnya yaitu 24,5 cm, tinggi 48,5 cm dan lebar 7 cm, dan pada bagian lebarnya dibuat kedudukan ditengah agar komponen lebih seimbang.

Peneliti membuat 2 desain alternatif dengan perbedaan pada sisi bawah

penyangga, sisi bawah desain alternatif 1 menggunakan 2 bentangan dengan posisi melebar dengan ukuran 24,5 cm dan 1 bentangan memanjang dengan ukuran 36 cm, lalu desain alternatif 2 hanya menggunakan 1 bentangan memanjang 7 cm dan dibagian tengah bentangan terdapat as berukuran 8 mm. Rancangan penyangga Fairing Ninja RR old dapat dilihat pada gambar 4.7 dan 4.8.



Gambar 4.7 Alternatif 1 Desain Penyangga Fairing Atas Ninja RR old

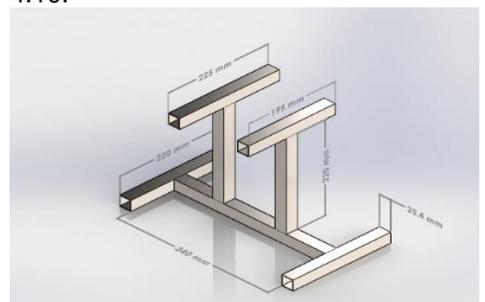


Gambar 4.8 Alternatif 2 Desain Penyangga Fairing Atas Ninja RR old

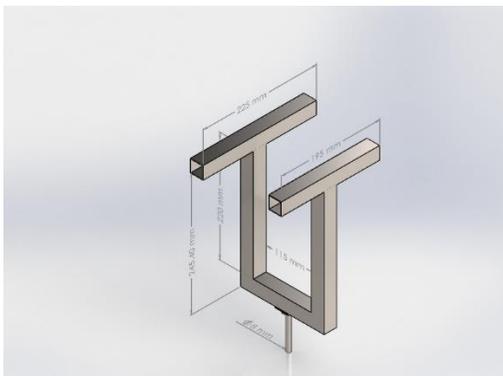
- Rancangan Penyangga Cover bodi belakang Ninja SS

Peneliti mendesain alat penyangga Spakbor dengan melakukan observasi pada komponen Cover bodi belakang Ninja SS, peneliti membuat penyangga dengan mengukur sisi bagian dalam dikarenakan adanya perbedaan lebar sisi dalam pada komponen tersebut, maka peneliti mengambil ukuran lebar 19,5 cm dan lebar 22,5 cm, dan tinggi penyangga dibuat lebih tinggi dari ukuran bodi agar komponen tidak sejajar dengan meja kerja, oleh sebab itu peneliti membuat tinggi penyangga Cover bodi belakang Ninja SS menjadi 23,5 cm.

Peneliti membuat 2 desain alternatif dengan perbedaan pada sisi bawah penyangga, sisi bawah desain alternatif 1 menggunakan 2 bentangan dengan posisi melebar dengan ukuran 22 cm dan 1 bentangan memanjang dengan ukuran 34 cm, lalu desain alternatif 2 hanya menggunakan 1 bentangan memanjang dengan ukuran 11 cm dan dibagian tengah bentangan terdapat as berukuran 8 mm. Rancangan penyangga cover bodi belakang Ninja SS dapat dilihat pada gambar 4.9 dan 4.10.



Gambar 4.9 Alternatif 1 Desain Penyangga Cover Bodi Belakang Ninja SS



Gambar 4.10 Alternatif 2 Desain Penyangga Cover Bodi Belakang Ninja SS

4.2 Pembahasan

1. Analisis Penentuan Alternatif Desain

Pada tahap ini peneliti melakukan pemilihan alternatif pada masing-masing desain meja kerja dan penyangga dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna.

Berdasarkan kebutuhan pengguna Meja kerja yang dipilih adalah alternatif 1 karena meja kerja karena ketinggian dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penyangga Sparkbor, tangki, fairing atas, dan cover bodi belakang yang dipilih adalah alternatif 1 karena desain penyangga alternatif 1 pada bagian bawah memiliki bentangan yang bisa membuat penyangga bisa dipindahkan sehingga komponen yang sudah selesai dicat dapat dipindahkan tanpa harus melepas komponen terlebih dahulu dari penyangga tersebut.

2. Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Meja Kerja Dan Penyangga Komponen

Pada tahap ini, peneliti menjelaskan perbedaan sebelum dan sesudah dilakukannya perancangan meja kerja dan penyangga komponen, perbedaan tersebut dapat dilihat melalui table berikut ini :

Tabel 4.3 perbandingan sebelum dan sesudah

No	Sebelum dilakukan desain meja kerja dan penyangga	Setelah dilakukan desain meja kerja dan penyangga
1.	Meja kerja tidak fleksibel	Meja kerja dapat bergerak berputar 360 derajat secara horizontal
2.	Posisi ketinggian meja kerja tidak dapat dirubah	Ketinggian meja kerja dapat diatur dengan ketinggian tertentu
3.	Penyangga komponen Spakbor, Tangki, Fairing Ninja RR old, dan Cover bodi belakang ninja ss menggunakan kaleng-kaleng bekas cat	Penyangga komponen Spakbor, Tangki, Fairing Ninja RR old, dan Cover bodi belakang ninja ss menggunakan penyangga berbahan besi yang kuat

Sumber: Peneliti, 2023

SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di UKM SBS Garage and Paint mengenai Perancangan Meja Kerja dan Penyangga komponen motor yang

dirancang dengan metode NIDA (*Need, Idea, Decisiion, and Action*). Dari hasil Perancangan Meja Kerja dan Penyangga komponen motor yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan yaitu :

1. Meja kerja yang telah dirancang dapat membuat komponen motor yang akan dicat bisa bergerak menyesuaikan posisi dari *Painter* sehingga proses pengecatan menjadi lebih optimal.
2. Penyangga komponen Spakbor, Tangki, Fairing atas Ninja RR *old*, dan Cover bodi belakang Ninja SS yang telah dirancang dapat membuat posisi komponen menjadi kokoh sehingga mengurangi resiko terjatuhnya komponen motor pada saat peletakan dan pengecatan menjadi lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Hanifah, S. D., Astuti, R. D., & Jauhari, W. A. (2019). Perancangan Meja Kerja Produksi Tahu Berdasarkan Analisis NBM , QEC , dan (Studi Kasus : Industri Pengolahan Tahu Tradisional Kampung Krajan Surakarta). *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada*, 47–54.

Muis, A. A., Kurniawan, D., Ahmad, F., Pamungkas, T. A., Teknik, P., S1, I., ... Yogyakarta, D. I. (2022). Rancangan Meja Pengatur Ketinggian Otomatis Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan

Metode Quality Function Deployment (QFD). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1, 114–122.

Santoso, M. H. (2021). Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino Untuk Proses Pengawetan Ikan Asin. *Skripsi*, 1–60.

Tanjung, R., Hendar, H., Juhadi, J., & Arifudin, O. (2020). Pengembangan UKM Turubuk Pangsit Makanan Khas Kabupaten Karawang. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 4(2), 323–332.
<https://doi.org/10.22437/jkam.v4i2.10561>

	<p>Biodata 1 Penulis pertama, Bobby Bernard Siahaan, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata 2 Penulis kedua, Ganda Sianturi, S.Si., M.Si. merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>