

Perancangan dan Pengembangan Treker Shock Breaker dengan Pendekatan Metode Rasional

Anwardi¹, Nadia Gita Pratiwi², Ryan Prayoga Wibowo³, Herriyza Meiliati⁴, Prama Muadzin Akbar⁵, Fina Rahmayanti⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim

Jl. HR. Soebrantas Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293

Email: anwardi@uin-suska.ac.id, 12050223464@students.uin-suska.ac.id, rianprayoga2002@gmail.com,
12050220401@students.uin-suska.ac.id, 12050212247@students.uin-suska.ac.id,
finarahmayanti2002@gmail.com

ABSTRAK

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) memainkan peran penting dalam kemajuan ekonomi dan teknologi di Indonesia, khususnya dalam menciptakan peluang kerja dan inovasi yang terus meningkat setiap tahun. Bengkel Motor ABC, salah satu UMKM yang bergerak di bidang otomotif, menawarkan jasa servis pemasangan dan penggantian shock breaker. Namun, proses pembukaan shock breaker di Bengkel Motor ABC masih menggunakan alat treker tradisional yang berisiko menyebabkan goresan pada shock breaker dan cedera pada tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat treker shock breaker yang lebih aman dan efisien menggunakan metode rasional. Hasil pengembangan mencakup penambahan dua penyangga di bagian atas, dua pengunci, serta bantalan pada body treker yang dilapisi plat baja pada lubang tempat peletakan shock breaker. Uji coba dilakukan pada 40% dari 50 bengkel servis motor, dengan hasil menunjukkan peningkatan efisiensi kerja rata-rata sebesar 52,51%. Hasil ini menunjukkan bahwa pengembangan alat treker shock breaker memberikan dampak positif, memudahkan pekerja, dan meningkatkan keselamatan kerja.

Kata kunci: Alat Treker, Pekerja, Metode Rasional, Pengembangan, Perancangan, Shock Breaker

ABSTRACT

Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) play an important role in Indonesia's economic and technological progress, especially in creating job opportunities and innovations that continue to increase yearly. ABC Motor Workshop, one of the MSMEs engaged in the automotive sector, offers shock breaker installation and replacement services. However, the shock breaker opening process at ABC Motor Workshop still uses traditional tracker tools that risk causing scratches on the shock breaker and worker injury. This study aims to design and develop a safer and more efficient shock breaker tracker tool using a rational method. The development results include adding two supports at the top, two locks, and bearings on the tracker body coated with steel plates on the holes where the shock breaker is placed. The trial was conducted on 40% of 50 motorcycle service workshops, showing an average increase in work efficiency of 52.51%. These results indicate that the development of the shock breaker tracker tool has a positive impact, makes it easier for workers, and improves work safety.

Keywords: Treker Tools, Worker, Rational Methods, Development, Design, Shock Breaker

Pendahuluan

Perkembangan teknologi industri yang secara pesat tidak hanya menawarkan pilihan produk yang sangat beragam tetapi juga diikuti dengan berbagai pilihan harga yang sangat terjangkau. Hal ini sangat memberikan peluang kepada masyarakat untuk mampu bersaing dalam perkembangan yang ada. Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) merupakan salah satu pendorong kemajuan ekonomi dan teknologi di Indonesia karena perannya dalam memberikan peluang kerja bagi masyarakat dan peluang inovasi bagi masyarakat[1]–[5]. Hal ini terbukti dengan perkembangan jumlah UMKM yang terus meningkat tiap tahunnya. Meskipun terlihat sulit, saat ini sudah banyak UMKM yang merambah ke dunia otomotif[6]–[8]. Tidak hanya mengenai mesin-mesin, usaha yang banyak dirintis UMKM bidang ini seperti bengkel *service* mobil dan motor, hingga menjual barang-barang yang dibutuhkan oleh

kendaraan. Salah satunya adalah penggunaan alat pembuka kunci *shock breaker* atau *treker shock breaker*.

Bengkel Motor ABC merupakan bengkel dengan jasa *service* yang baik dan lengkap dikalangan dunia permotoran. Bengkel ini terletak di jalan HR. Soebrantas, Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau, 28292. Dalam usahanya di dunia otomotif bengkel ini menjadi pusat pergantian alat *shock breaker* tertinggi dengan ramainya *customer*, terkhusus pemotor.

Shock breaker merupakan komponen suspensi motor yang berfungsi untuk meredam atau mengurangi hentakan yang diakibatkan oleh jalan yang tidak rata. *Shock breaker* terbuat dari bahan logam baja yang memiliki daya tahan yang cukup lama. *Shock breaker* berbentuk tabung dan terletak di bagian depan dan belakang motor, di antara roda. Alat ini bekerja sama dengan per untuk menstabilkan *body* motor agar tidak bergoyang berlebihan atau terjadi efek *rolling*[9]–[11]. *Shock breaker* dapat rusak fungsinya apabila bobot pengendara dan beban muatan motor secara keseluruhan bertumpu di suspensi. Muatan dengan kapasitas yang *over* dapat menyebabkan *shock breaker* amblas. Selain itu, kerusakan *shock breaker* dapat disebabkan oleh adanya kotoran yang bertumpuk dan menempel, sehingga menyebabkan karet dan piston rusak dan mengakibatkan kebocoran pada suspensi. Penggunaan aksesoris seperti *adaptor* dan peninggi juga dapat membuat penggunaan *shock breaker* kurang maksimal hingga mengalami kerusakan. Serta, penggunaan *shock breaker* dalam jangka waktu yang lama dapat juga menyebabkan kerusakan.

Faktor-faktor yang menjadi penyebab kerusakan pada *shock breaker* tersebut dapat diatasi dengan melakukan *service* atau penggantian *shock breaker* ke bengkel motor. Dalam cara kerjanya, pembukaan *shock breaker* dilakukan dengan menggunakan alat kunci *shock breaker* atau yang disebut dengan *treker shock breaker*[12]–[14]. Alat ini sangat berguna untuk melepas per *shock* untuk penggantian per maupun penggantian rebon *shock*. *Treker shock breaker* merupakan alat yang didesign secara khusus guna membuka *shock breaker* dengan cara aman dan mudah. Namun, pada Bengkel Motor ABC proses pembukaan *shock breaker* masih menggunakan *treker* yang dapat menyebabkan *shock breaker* tergores atau lecet, serta penggunaan alat bantu seperti obeng dan palu yang dapat menyebabkan kerusakan yang fatal. Proses pembukaan juga memakan waktu yang lama, dengan aktivitas tenaga pekerja yang harus ekstra. Sehingga, dikhawatirkan dapat menyebabkan cedera pada tenaga kerja.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, penelitian ini bertujuan untuk menginovasi *design* alat *treker* dari yang sebelumnya tanpa menghilangkan fungsi kegunaan yang ada serta memudahkan tenaga kerja dalam penggunaan alat. *Redesign* alat adalah suatu proses perancangan ulang alat yang sudah ada agar lebih ergonomis dan sesuai dengan kebutuhan penggunaannya[15]–[17]. Metode penelitian yang digunakan berupa metode rasional yang merupakan salah satu metode perancangan alat yang menggunakan pendekatan sistematis dalam tiap tahapan untuk menghasilkan solusi yang potensial [18].

Dengan adanya urgensi penelitian ini, diharapkan dapat menjadi solusi berdasarkan nilai ergonomi, ekonomis, dan produktivitas ditinjau dari nyaman, aman, sehat, efektif, dan efisien. Peneliti juga berharap penelitian ini dapat menjadi referensi yang baik bagi para pembaca untuk memperluas pengetahuan mengenai *redesign* alat pada studi kasus yang serupa atau lainnya.

Metode Penelitian

Metode rasional telah sering digunakan untuk beberapa penelitian tentang perancangan produk, sistem, maupun alat. Metode rasional dilakukan untuk melaksanakan perancangan secara sistematis pada setiap tahapnya agar hasilnya yang didapat akan maksimal. Penggunaan metode rasional terdapat beberapa tahap seperti klarifikasi tujuan, penetapan fungsi, penetapan spesifikasi, penentuan karakteristik, pembangkitan alternatif, evaluasi alternatif, dan penyempurnaan rancangan [19].

Tahapan metode rasional dalam melakukan perancangan adalah sebagai berikut [4]:

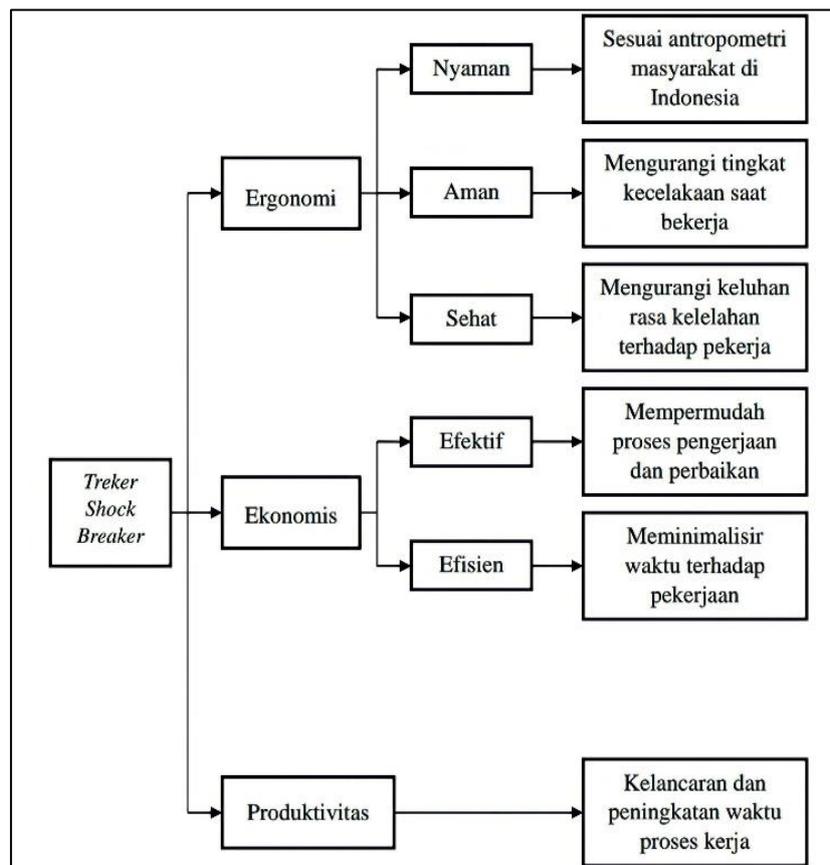
1. *Clarifying Objectives*
Suatu tahap awal dalam perancangan produk. Pada tahap ini, kebutuhan pelanggan dikemas menjadi suatu pohon tujuan perancangan produk menggunakan metode *objectives tree*. Metode ini mencoba menguraikan kebutuhan pelanggan yang telah diperoleh menjadi hubungan tujuan dengan sub tujuan dan menjelaskan hubungan terjadi[20]–[22].
2. *Establishing Function*
Suatu tahap dalam perancangan produk yang bertujuan untuk menentukan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dan batasan sistem dari usulan perancangan produk. Tahap ini dilakukan setelah tahap “*Clarifying Objectives*” dan sebelum tahap “*Setting Requirements*” dan digunakan metode *function analysis*[18], [19], [23].

3. *Setting Requirements*
Tahap perancangan produk yang bertujuan untuk menentukan persyaratan atau kebutuhan yang harus dipenuhi oleh produk yang akan dirancang dan digunakan metode *the performance specification methods*.
4. *Determining Characteristics*
Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan ergonomi yang mencakup bidang antropometri dan merujuk pada karakteristik atau sifat-sifat yang harus dimiliki oleh produk yang akan dirancang.
5. *Generating Alternatives*
Pada tahap ini dicari solusi menggunakan metode yang dapat dipakai adalah *morphological chart method*. Tahap ini merupakan perancangan produk yang bertujuan untuk menghasilkan beberapa alternatif solusi yang mungkin untuk memenuhi persyaratan atau kebutuhan produk.
6. *Product Improvement*
Sesuai dengan tujuan penelitian maka digunakan metode *value engineering*. Dimana, merujuk pada kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir perancangan produk untuk memperbaiki detail-detail kecil pada produk yang telah dirancang. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kinerja produk, serta memastikan bahwa produk tersebut memenuhi persyaratan dan kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya.

Hasil Dan Pembahasan

Tahapan *Clarifying Objectives*

Pada tahapan ini digunakan *objectives tree* yang sesuai dengan tujuan dari perancangan dan pengembangan alat *treker shock breaker*.



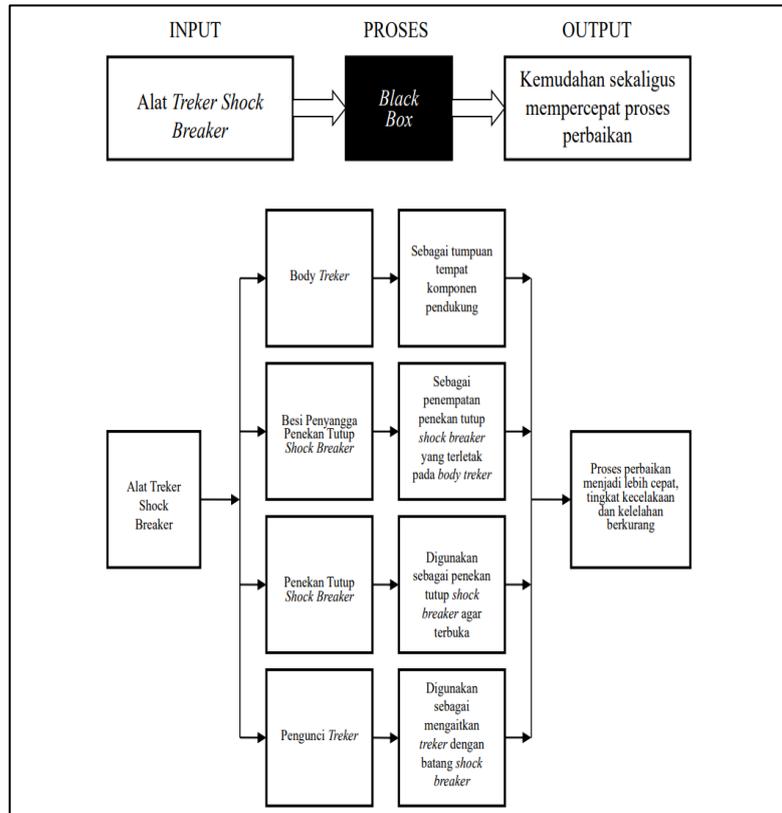
Gambar 1. Objectives Tree

Tahapan *Establishing Function*

Pada tahapan ini digunakan metode *function analysis* yang merupakan suatu cara untuk menentukan fungsi yang dibutuhkan dan batasan sistem dari perancangan dan pengembangan alat *treker shock breaker*. Penjabaran mengenai usulannya dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Tahapan *Setting Requirements*

Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *performance specification* yang bertujuan untuk membuat spesifikasi yang akurat dari kebutuhan pelaksana pada perancangan dan pengembangan alat *treker shock breaker*.



Gambar 2. Establishing Function

Penjabaran penjelasan dari hasil analisa pada tahapan *clarifying objectives*, dapat dilihat pada **Tabel 1.** di bawah ini.

Tabel 1. Penjelasan Hasil Analisa *Clarifying Objectives*

Tujuan yang Diharapkan	Kriteria
Sesuai antropometri para pekerja	Alat yang dibuat menggunakan ukuran antropometri tubuh masyarakat di Indonesia
Mengurangi tingkat kecelakaan saat bekerja	Tidak dibutuhkannya lagi alat bantu seperti palu, obeng, dan lainnya dalam proses membuka <i>shock breaker</i> . Hal ini dikarenakan sudah terdapat penekan tutup <i>shock breaker</i>
Mengurangi keluhan rasa kelelahan terhadap pekerja	Dengan adanya alat <i>treker shock breaker</i> , para pekerja tidak berlama-lama dalam melakukan pekerjaan sehingga tidak merasa kelelahan
Mempermudah proses pengerjaan dan perbaikan	Cara penggunaan alat <i>treker shock breaker</i> yang dibuat lebih mudah digunakan
Meminimalisir waktu terhadap pekerjaan	Menyediakan alat <i>treker shock breaker</i>

Tahapan *Determining Characteristics*

Pada tahap ini digunakan metode analisis ergonomi dan analisis teknik, yang merupakan penjelasan mengenai pemenuhan target yang akan dicapai dari setiap karakteristik alat, sehingga kebutuhan pekerja dapat terpenuhi. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan maka, karakteristiknya

untuk mempermudah dan mempercepat proses pengerjaan dan perbaikan *shock breaker*, di antaranya yaitu:

1. Analisis Ergonomi
Perancangan ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pekerja yang menggunakannya, sehingga keluhan yang muncul pada saat menggunakan alat *treker shock breaker* ini dapat diminimalisir.
2. Panjang Alat *Treker Shock Breaker*
Pada pembuatan alat *treker shock breaker*, dimensi ukuran yang digunakan untuk menentukan panjang alat ini adalah Panjang Tangan (PT) dan Panjang Tangan Menggenggam (PTM), menggunakan persentil 50% dengan ukuran sebesar 183,6 mm dan 111,8 mm.
3. Lebar Alat *Treker Shock Breaker*
Dimensi ukuran yang digunakan untuk lebar alat *treker shock breaker* adalah Diameter Genggaman Maksimal (DGMak) menggunakan persentil 50% dengan ukuran 42,7 mm, hal ini dimaksudkan agar pekerja yang memiliki Lebar Genggaman Tangan (LGT) besar dapat menggunakan alat pembelah pinang dengan nyaman.
4. Panjang Pengunci *Treker*
Pada pengunci *treker*, dimensi ukuran yang digunakan adalah Diameter Genggaman Minimum (DGMin) menggunakan persentil 50% dengan ukuran 24,9 mm.

Data Rancangan Alat *Treker Shock Breaker* Sebelumnya

Berikut adalah data rancangan alat *treker shock breaker* sebelum dilakukan pengembangan alat:

Tabel 2.Data Rancangan Alat Sebelumnya

Data	Keterangan
Bahan yang Digunakan	Besi Galvanis dan Baut Baja
Komponen yang Digunakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Body Treker</i> 2. Besi Penyangga Penekan Tutup <i>Shock Breaker</i> 3. Penekan Tutup <i>Shock Breaker</i> 4. Pengunci <i>Treker</i>
Peran Ergonomi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memudahkan pekerja bengkel dalam membuka <i>shock breaker</i> ketika dilakukannya perbaikan. 2. Memudahkan pekerja bengkel dalam membuka <i>shock breaker</i> ketika dilakukannya perbaikan. 3. Agar pekerja tidak mengalami cedera pada saat menggunakan alat bantu.
Waktu yang Dibutuhkan Saat Alat Digunakan	10 - 20 menit

Alat *Treker Shock Breaker* Sebelum Pengembangan



Tahapan *Generating Alternatives*

Metode yang digunakan adalah *morphology chart* untuk membangkitkan *range* lengkap dari solusi perancangan dan pengembangan alternatif, serta memperluas pencarian terhadap solusi baru yang potensial.

Data Komponen Alat *Treker Shock Breaker* Sebelum Dikembangkan

Berikut adalah data komponen alat *treker shock breaker* sebelum dikembangkan, di antaranya yaitu:

Tabel 3. Komponen Alat Sebelum Pengembangan

No.	Gambar	Jumlah	Komponen	Keterangan
1.		1	Body Treker	Berfungsi untuk menjadi tempat tumpuan komponen pendukung
2.		1	Besi Penyangga Penekan Tutup Shock Breaker	Berfungsi untuk penempatan penekan tutup shock breaker yang terletak pada body treker
3.		1	Penekan Tutup Shock Breaker	Berfungsi untuk menekan tutup shock breaker agar terbuka
4.		1	Pengunci Treker	Berfungsi untuk mengaitkan treker dengan batang shock breaker

Alternatif Bahan dan Komponen Alat Treker Shock Breaker

Di bawah ini adalah alternatif bahan dan komponen yang digunakan pada pengembangan alat treker shock breaker, di antaranya yaitu:

Tabel 4. Morphology Chart Komponen dan Alternatif Bahan

Komponen	Kriteria	
	1	2
Material Part	Besi Galvanis Kelebihan: 1. Tahan lama	Besi Stainless Kelebihan: 1. Tahan lama

	<ul style="list-style-type: none"> 2. Kuat 3. <i>Assembly</i> mudah 	<ul style="list-style-type: none"> 2. Kuat 3. Tampilan bagus
	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Dapat berkarat 	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Harga mahal 2. Proses <i>assembly</i> sedikit sulit
	Besi Galvanis	Besi <i>Stainless</i>
<i>Body Treker</i>	Kelebihan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Mudah didapatkan 2. Kuat 3. Mudah dibentuk 4. Harga relatif murah 	Kelebihan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Memiliki hasil <i>finishing</i> yang bagus 2. Kuat
	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Mudah berkarat 	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Harganya mahal 2. Sedikit sulit untuk didapatkan
	Besi Baja	Besi <i>Stainless</i>
Besi Penyangga Atas	Kelebihan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Harga murah 2. Mudah didapatkan 3. Mudah dibentuk 4. Kuat 	Kelebihan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Kuat 2. Tidak mudah berkarat
	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Mudah berkarat 	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Harga mahal 2. Sulit dalam proses perakitan
	Baut Baja	Baut <i>Stainless</i>
Penekan Tutup <i>Shock Breaker</i>	Kelebihan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Kuat 2. Memiliki ulir yang lebih kasar 3. Kepala baut tidak mudah aus 	Kelebihan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Harga terjangkau 2. Mudah didapatkan
	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Harga mahal 2. Ukuran relatif sedikit 	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Derat baut mudah aus 2. Kepala baut mudah aus
	Baut Baja	Baut <i>Stainless</i>
Pengunci <i>Treker</i>	Kelebihan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Kuat 2. Memiliki ulir yang lebih kasar 3. Kepala baut tidak mudah aus 	Kelebihan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Harga terjangkau 2. Mudah didapatkan
	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Harga mahal 	Kekurangan: <ul style="list-style-type: none"> 1. Derat baut mudah aus 2. Kepala baut mudah aus

Tahapan *Product Improvement*

Tahap ini menggunakan metode *review* produk alat hasil rancangan dan pengembangan dengan fokus pada tujuan, yaitu hasil yang diharapkan dapat memperhatikan nilai kenyamanan, keamanan, kesehatan, efisien, efektif dan produktivitas.

Uji Coba Alat *Treker Shock Breaker* Sebelum Dikembangkan

Uji coba alat *treker shock breaker* ternyata masih terdapat kekurangan sehingga, alat tersebut memerlukan inovasi agar dihasilkan alat yang lebih baik dari sebelumnya. Pengembangan dilakukan guna memperlancar fungsi *treker shock breaker*. Alat tersebut membutuhkan inovasi pengembangan berupa efisiensi dan efektifitas proses penggunaan. Berikut ini merupakan informasi kekurangan alat *treker shock breaker* sebelum dikembangkan:

1. Cara Penggunaan Alat *Treker Shock Breaker*
 - a. Pasangkan dan masukkan *body treker* pada batang atas *shock breaker*, pada langkah ini waktu yang dihabiskan adalah 1 menit.
 - b. Kunci *body treker* dengan mengencangkan pengunci menggunakan tangan ataupun alat bantu, pada langkah ini waktu yang dihabiskan adalah 2 menit.

- c. Putar penekan tutup *shock breaker* dengan memutar penekan searah dengan jarum jam hingga penutup *shock breaker* tertekan ke bawah, pada langkah ini waktu yang dihabiskan adalah 5 menit.
- d. Setelah *clip* tutup *shock breaker* terlepas, putar penekan tutup *shock breaker* berlawanan arah jarum jam sampai tutup *shock breaker* terlepas, pada langkah ini waktu yang dihabiskan adalah 2 menit.
- e. Kemudian kendurkan pengunci *treker* dan lepaskan *body treker* dari batang *shock breaker*, pada langkah ini waktu yang dihabiskan adalah 1 menit.

Kritik Design Alat Treker Shock Breaker Sebelum Dikembangkan

Berdasarkan hasil uji coba alat yang lama didapatkan permasalahan dari alat tersebut, kemudian dilakukan kritik *design* yang berguna untuk membantu peneliti dalam melakukan perbaikan atau solusi yang tepat terhadap alat *treker shock breaker*, berikut ini merupakan kritik *design* dari alat yang lama:

1. Penyangga penutup pada besi bagian atas yang berfungsi sebagai penahan tutup *shock breaker* akan dibuat menjadi dua penyangga, hal ini dimaksudkan agar penempatan penekan tutup *shock breaker* yang terletak pada *body treker* dapat tertahan dengan kuat dan tidak mudah goyang.
2. Pengunci *treker* dibuat menjadi dua buah agar pada saat mengaitkan *treker* dengan batang *shock breaker* dapat terkunci dengan rapat dan tidak mudah goyang saat digunakan.
3. Penambahan bantalan pada *body treker* dengan tujuan agar pada saat proses perbaikan dilakukan *shock breaker* tidak mengalami kerusakan atau lecet di bagian sekeliling sisinya.

Konsep Design Alat Treker Shock Breaker

Konsep *design* alat *treker shock breaker* yang akan dibuat digolongkan menjadi tiga bentuk jenis alat yang berbeda, yang disajikan pada **Tabel 5.** di bawah ini.

Tabel 5. Konsep Design Alat

No.	Konsep Design	Gambar Alat	Deskripsi
1.	<i>Design 1</i>		Pada konsep <i>design 1</i> , yaitu alat <i>treker shock breaker universal</i> dapat digunakan untuk membuka <i>seat shock breaker</i> depan berbagai jenis motor, dengan bahan yang tebal dan kuat.
2.	<i>Design 2</i>		Pada konsep <i>design 2</i> , yaitu alat <i>treker shock breaker</i> yang dapat digunakan untuk membuka <i>seat shock breaker</i> depan khusus <i>tipe inner tube</i> atau <i>shock</i> kancingan, dengan bahan besi galvanis dan baut baja dan terdiri dari dua pengunci.

3. Design 3



Pada konsep *design 3*, yaitu alat *treker shock breaker* yang dapat digunakan untuk membuka *seat shock breaker* depan berbagai jenis motor dengan menggunakan bahan yang kuat dan dapat digunakan dalam waktu lama, terdapat bantalan pelapis di bagian dalam *body*-nya, dua penyangga pada bagian atas, serta terdiri dari dua pengunci yang berguna untuk memudahkan pemasangannya.

Konsep Design Terpilih

Konsep *design* terpilih pada alat *treker shock breaker* adalah konsep *design* ketiga, yaitu *treker shock breaker* dengan dua penyangga di bagian atas, dua pengunci, dan bantalan pada *body treker* bagian dalam yang diberi pelapis plat baja pada lubang tempat peletakan *shock breaker*. Alat *treker shock breaker* ini digunakan untuk membuka *seat shock breaker* depan berbagai jenis motor. Bahan yang digunakan adalah bahan logam yang tebal dan kuat, sehingga dapat digunakan dalam waktu lama. Bentuk alatnya lebih sederhana dengan tiga pengunci sehingga mudah untuk digunakan dalam pemasangannya *shock* depannya. Kelebihan dari konsep *design* terpilih ini adalah dalam penggunaannya pekerja dapat dengan mudah memasang atau melepaskan *shock* depan, serta dengan adanya dua pengunci dan penyangga penahan di bagian atas, maka akan meminimalkan cedera ringan maupun berat pada pekerja tersebut.

Estimasi Biaya Konsep Design Terpilih

Perhitungan biaya estimasi perancangan dan pengembangan pada alat *treker shock breaker* dengan konsep *design* terpilih dapat dilihat pada Tabel 7. di bawah ini.

Tabel 6. Estimasi Biaya Komponen / Part

Komponen / Part	Material	Ukuran Utuh (cm)	Harga (Rp)	Kebutuhan		Bobot (gram)	Harga (Rp)
				Jumlah	Ukuran (cm)		
Body Treker	Besi bulat galvanis	100	70.000	1	5	200	3.500
Baut Penekan	Baut baja	2	1.000	1	10	80	1.000
Baut Pengunci	Baut baja	2	500	2	5	80	500
Batang Pemegang Atas	Besi Angker	6	35.000	1	10	300	300
Mur Baut Penekan dan Pengunci	Mur baja	2	500	3	1	80	1.500
Tangkai Pengunci dan Penekan	Besi angker	1	35.000	3	5	100	450
Bantalan Body Shock Breaker	Plat besi	-	2.000	2	10	200	2.000
Total							9.250

Tabel 7. Estimasi Biaya Manufaktur

No.	Uraian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Mata gerinda potong	2 buah	5.000	10.000
2.	Kawat las	10 batang	2.000	20.000
3.	Mata bor ukuran 1 mm, 2 mm, 3 mm, dan 4 mm	4 batang	8.000	32.000
4.	Cat semprot	1 buah	25.000	25.000
5.	Kertas pasir	2 lembar	5.000	10.000
6.	Listrik	100 watt	100	10.000
Total				107.000

Tabel 8. Estimasi Biaya Non Material

No.	Uraian	Total (Rp)
1.	Biaya non material	0
	Total	0

Tabel 9. Estimasi Biaya Keseluruhan

No.	Uraian	Total (Rp)
1.	Biaya komponen/part	9.250
2.	Biaya manufaktur	107.000
3.	Biaya non material	0
	Total	116.250

Tabel 10. Harga Pokok Produksi Alat Treker

No.	Uraian Biaya Langsung		Uraian Biaya Tidak Langsung	
	Atribut	Biaya (Rp)	Atribut	Biaya (Rp)
1.	Besi bulat galvanis	3.500	Biaya tenaga kerja tidak langsung	500
2.	Baut baja	1.000	Biaya transportasi	2.000
3.	Baut baja pengunci	500	Biaya promosi	500
4.	Besi angker	300	Biaya peralatan	5.000
5.	Mur baja	1.500	Listrik	200
6.	Besi angker	450		
7.	Plat besi	2.000		
8.	Kawat las	4.000		
9.	Cat semprot	3.000		
10.	Kertas pasir	700		
11.	Biaya tenaga kerja langsung	10.000		
	Total	26.950	Total	8.200
	Harga Pokok Produksi (HPP)		35.150	
	BL + BTL			
	Harga Jual Produk		45.000	
	Margin		9.850	

Tabel 11. Break Event Point (BEP) Alat Treker

No.	Uraian Fix Cost		Uraian Variable Cost	
	Atribut	Biaya (Rp)	Atribut	Biaya (Rp)
1.	Investasi	1.000.000	Bahan baku	16.950
2.	Biaya promosi	500	Biaya tenaga kerja tidak langsung	500
3.	Biaya tenaga kerja langsung	10.000	Biaya transportasi	2.000
	Total	1.010.500	Total	19.450
	Break Event Point (BEP) Unit			
	Uraian	Biaya (Rp)	Jumlah	Total
	Fix Cost	1.010.500	1.010.500	
	Harga Jual Produk	45.000		39,549 ≈ 40 unit
	Variable Cost	19.450	25.550	
	Break Event Point (BEP) Rp			
	Uraian	Biaya (Rp)	Jumlah	Total
	Fix Cost	1.010.500	1.010.500	
	1 - Variable Cost	19.449	0,432	2.339.120,37
	Harga Jual Produk	45.000		

Tahap Pengujian Alat Treker Shock Breaker

Pada penelitian ini, peneliti melakukan uji coba kepada 50 bengkel servis motor yang ada di daerah Panam, Pekanbaru, dengan batasan dari Jl. Cipta Karya sampai Jl. Garuda Sakti. Saat uji coba pertama, dilakukan pemasangan *shock breaker* pada alat *treker* yang lama. Proses pemasangan yang dilakukan terhadap alat *treker* dan *shock breaker* masih terlihat baik dan aman, namun saat proses penempelan tutup penekan pekerja harus menyiapkan jari telunjuk atau ibu jari sebagai pendorongnya. Dan saat mengunci batang *shock breaker* dengan pengunci yang digunakan hanya satu, batang *shock*

breaker tersebut tidak terlalu ketat terpasang, sehingga menyebabkan adanya kelonggaran yang dapat membahayakan pekerja. Bahaya ini dapat berupa cedera pada kaki akibat batang *shock breaker* yang jatuh apabila pekerja melakukannya secara berdiri maupun membungkuk. Selain itu, terdapat adanya goresan lecet hingga terkikisnya warna besi pada *shock breaker* yang dapat menyebabkan rusak atau hilangnya fungsi dari *shock breaker*.

Setelah dilakukan pengamatan oleh peneliti, ternyata hasilnya kurang maksimal dan dapat membahayakan pekerja. Oleh karena itu, dilakukan pengembangan alat *treker shock breaker* dengan memberi penyangga tambahan pada penekan tutup di bagian atas, menambah satu pengunci, dan bantalan pada *body treker*.

Selanjutnya, dilakukan pengujian waktu yang dibutuhkan dalam menggunakan alat *treker* pada Abhi Motor, yang disajikan pada **Tabel 13.** di bawah ini.

Tabel 13. Waktu Penggunaan Alat *Treker* di Bengkel Abhi Motor

Rekapitulasi Waktu Penggunaan Alat	Alat <i>Treker</i>	Alat <i>Treker</i>
	Lama	Baru
Waktu sekali penggunaan alat	7 menit	3 menit
Selisih Waktu	4 menit	

Berdasarkan **Tabel 6.** di atas, dapat diketahui selisih waktu dalam sekali penggunaan alat adalah 4 menit. Dimana, waktu yang dibutuhkan pada alat *treker* lama adalah 7 menit dan waktu setelah menggunakan alat *treker* baru adalah 3 menit, sehingga dengan pengembangan yang dilakukan dapat efisiensi kerja sebesar 57,14 %.

$$\text{Efisiensi Kerja} = \frac{\text{WKE}}{\text{WKT}} \times 100 \% \quad (1)$$

$$\text{Efisiensi Kerja} = \frac{4}{7} \times 100 \%$$

$$\text{Efisiensi Kerja} = 57,14 \%$$

Dari percobaan uji alat kepada 50 bengkel servis motor, dilakukan uji coba kepada 40% bengkel servis motor yang ada dan didapatkan data nilai efisiensi kerja pada penggunaan alat *treker* lama dan baru, sebagai berikut:

Tabel 14. Rekapitulasi Efisiensi Kerja Penggunaan Alat *Treker*

Nama Bengkel Servis Motor	Waktu Penggunaan (menit)		Selisih Waktu (menit)	Efisiensi Kerja
	Alat <i>Treker</i> Lama	Alat <i>Treker</i> Baru		
Abhi Motor	7	3	4	57,14 %
ABM Motor	8	4	4	50 %
Abing Motor	9	4	5	55,56 %
Afdhal Motor	10	5	5	50 %
Bengkel Ahas	7	4	3	42,86 %
Bengkel Bayu	7	3	4	57,14 %
Bengkel Honda AHASS HH Service	8	3	5	62,5 %
Dafa Motor	8	4	4	50 %
Elit's Motor	9	4	5	55,56 %
Gagok Jaya Motor	10	5	5	50 %
Garuda Jaya Motor	10	5	5	50 %
Garuda Sakti Motor	9	5	4	44,44 %
Ikhlas Motor	8	4	4	50 %
Kenz Motor	7	3	4	57,14 %
Kin Motor	8	4	4	50 %
Mandiri Motor Servis	8	3	5	62,5 %
Tampan Jaya Motor	7	4	3	42,86 %
Tanjung Damai Motor	7	3	4	57,14 %
Tiga Saudara	8	3	5	62,5 %
Tribuana Jaya Motor	7	4	3	42,86 %

Berdasarkan data nilai efisiensi kerja di atas, dapat diketahui bahwasannya rata-rata nilai efisiensi yang didapatkan adalah sebesar 52,51 %. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat *treker shock breaker* yang dilakukan mendapatkan hasil yang maksimal dan memudahkan pekerja.

Feedback dari Uji Coba Alat Treker Shock Breaker

Dari uji percobaan alat *treker shock breaker* yang telah dilakukan, didapatkan *feedback* yang baik oleh para pekerja yang ada di bengkel servis motor. Berdasarkan survei dan observasi yang dilakukan oleh peneliti, penilaian tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Model alat *treker shock breaker* yang baru dapat memudahkan para pekerja atau pengguna yang menggunakannya.
2. Alat *treker shock breaker* dibuat sesuai dengan data antropometri masyarakat di Indonesia, sehingga penggunaannya pas di tangan.
3. Penggunaan alat *treker shock breaker* ini dapat mengurangi keluhan terhadap para pekerja, dikarenakan sudah terdapat penyangga tambahan pada bagian penekan atas treker. Sehingga, pekerja tidak perlu menekankan tangannya sebagai tumpuan dengan terlalu lama yang dapat menyebabkan terjadinya cedera.
4. Alat *treker shock breaker* dapat meningkatkan kelancaran dan waktu proses pengerjaan serta perbaikan.
5. Diharapkan adanya penjualan alat, hal ini dikarenakan fungsi alat yang sudah maksimal.

Efektivitas Penggunaan Alat Treker Shock Breaker

Pada alat pembuka *shock breaker* dapat memudahkan pekerjaan dan menghemat waktu pekerjaan, namun terdapat beberapa kelemahan pada alat bantu pembuka tutup *shock breaker* yang banyak beredar di pasaran. Kelemahan dari alat ini berupa pengunci pada batang *shock breaker* hanya satu yang dapat menyebabkan bergesernya atau kurang kuatnya kaitan terhadap batang *shock breaker*, kemudian pemegang atas untuk penekan bagian atas yang terdiri hanya satu batang pemegang. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan pemegang penekan atas apabila tutup *shock breaker* yang akan dibuka sedikit sulit.

Pada pembuka tutup *shock breaker* yang sedang dikembangkan dilakukan penambahan pengunci di kedua sisi *body treker*. Dengan penambahan pengunci ini diharapkan dapat mengunci batang *shock breaker* dengan kuat dan tidak meleset saat digunakan. Kemudian, ditambahkan juga bantalan terhadap *body treker* yang bertujuan agar *shock breaker* tidak rusak ataupun lecet saat dilakukan penguncian. Untuk pemegang penekan bagian atas dilakukan penambahan yang bertujuan untuk memperkuat pemegang penekan atas sehingga, treker ini dapat digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama. Dan ditambahkan pula besi berukan 5 cm yang ditempelkan pada pengunci batang *shock breaker* dan penekan atas yang bertujuan agar mempermudah dan memperkuat pengunci dan penekan pada *treker* pada saat diputar. Untuk bahan yang digunakan masih sama dengan alat sebelum dikembangkan yaitu besi baja galvanis, besi batang (angker), baut baja, dan plat baja.

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat permasalahan pada alat *treker shock breaker* yaitu penyangga penekan tutup *treker* yang kurang ketat, tidak adanya pelapis pada *body treker* yang dapat menyebabkan terjadinya gores atau lecet pada batang *shock breaker*, dan pengunci yang kurang sehingga dapat menyebabkan *shock breaker* longgar, mudah goyang, serta dapat menyebabkan terjadinya cedera bagi pekerja yang menggunakannya. Dari pengembangan alat yang dilakukan menggunakan metode rasional, konsep *design* yang terpilih adalah *design* ketiga, yaitu *treker shock breaker* dengan dua penyangga, dua pengunci, dan bantalan pada *body treker* bagian dalam yang diberi pelapis plat baja pada lubang tempat peletakan *shock breaker* dan penyangga penahan di bagian atas. Alat *treker shock breaker* dirancang dan dikembangkan berdasarkan standar kenyamanan penggunaan alat sesuai dengan antropometri masyarakat di Indonesia, dapat mengurangi tingkat kecelakaan dan keluhan kelelahan saat bekerja, mempermudah proses pengerjaan dan perbaikan, dapat meminimalisir waktu yang menyebabkan adanya peningkatan dan kelancaran pada proses pengerjaan dan perbaikan. Dengan dikembangkannya alat ini dapat mempermudah para pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

Daftar Pustaka

- [1] B. H. Amstead, P. F. Ostwald, and M. L. Begeman, *Teknologi mekanik*. Penerbit Erlangga, 1985.
- [2] S. M. Budiman and S. E. Fitria, "Analisis Faktor Penghambat Pengembangan Produk Pada Umkm Emping Melinjo Di Desa Tuk Kecamatan Kedawung Kabupaten Cirebon," *eProceedings Manag.*, vol. 5, no. 3, 2018.
- [3] R. Ali and F. Alimuddin, "Pengaruh Penilaian Prestasi Kerja Dan Pengembangan Karir Terhadap

- Efektifitas Kerja Karyawan,” *J. Ilm. Manaj. Kewirausahaan*, vol. 8, no. 2, pp. 113–126, 2021.
- [4] Y.Muchtiar and A.Bidiawati, “Penggunaan Metode Rasional untuk Perancangan Alat Bantu Pembelah Pinang,” in *Seminar Nasional Riset & Inovasi Teknologi*, 2022, pp. 374–380.
- [5] D.Purnama, V. V.Pereira, D.Rusdiana, and I. R.Suwarma, “Pengembangan Alat Praktikum Berbasis Arduino Uno Materi Kesetimbangan Benda Tegar (Momen Inersia Dan Momentum Sudut).,” *J. Pendidik. Indones.*, vol. 3, no. 2, 2022.
- [6] M. H.Santoso, “Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino untuk Proses Pengawetan Ikan Asin,” 2022.
- [7] A. I.Juliandini, T.Rahman, and R.Respati, “Pengembangan Alat Permainan Edukatif Papan Aktivitas sebagai Stimulus Kemampuan Mengenal Huruf Anak Usia Dini,” *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 5, pp. 783–789, 2022.
- [8] I.Chandra and S. E.Fitria, “Analisis Faktor Penghambat Pengembangan Produk Usaha Mikro Dan Kecil (studi Pada Industri Kulit, Barang Dari Kulit Dan Alas Kaki Di Bandung),” *eProceedings Manag.*, vol. 5, no. 2, 2018.
- [9] I.Nurhayati and E.Prihastono, “Perancangan Desain Alat Pemotong Rumput Portable Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, pp. 353–361, 2023.
- [10] F.Fitra, “Perancangan Alat Penyimpan Barang Rumah Tangga Saat Naik Air Pasang/Banjir,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan ...*, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/19268>
- [11] B.Praditya and F. A.Ekoanindiyo, “Perancangan Alat Penyangrai Biji Melinjo Menggunakan Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Di UMKM Melinjo Sukorejo,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, pp. 521–528, 2023.
- [12] W.Anggraini, I.Kusumanto, and A.Sutaryono, “Usulan peningkatan kualitas kain batik semi tulis menggunakan metode six sigma,” *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–55, 2019, Accessed: Jun.18, 2022. [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1295294&val=11322&title=Usulan Peningkatan Kualitas Kain Batik Semi Tulis menggunakan Metode Six Sigma>
- [13] W.Anggraini, I.Kusumanto, and A.Sutaryono, “Usulan Peningkatan Kualitas Kain Batik Semi Tulis Menggunakan Metode Six Sigma,” *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 48–55, 2019, Accessed: Jun.18, 2022. [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1295294&val=11322&title=Usulan Peningkatan Kualitas Kain Batik Semi Tulis menggunakan Metode Six Sigma>
- [14] N.Yuwitasari and Y.Utomo, “Analisa Perspektif Balanced Scorecard Dalam Pengukuran Kinerja (Studi Kasus: Bidang Contract MGMT & Customer Relations I (CMR I) PT. PLN Nusantara Power),” *J. Tek. Ind. J. Has. ...*, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/23904>
- [15] A.Anwardi, “Perancangan Alat Bantu untuk Memperbaiki Postur Kerja Karyawan pada Usaha Air Minum Mesjid Nurul Islam dengan Metode Quick Exposure Checklist (QEC),” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 119–125, 2018.
- [16] M. I.Anwardi, H.Nofirza, and M.Ahmad, “Perancangan Alat Bantu Memanen Karet Ergonomis Guna Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorder Menggunakan Metode RULA dan EFD,” *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [17] M. N.Piranti and A.Sofiana, “Kombinasi Penentuan Safety Stock Dan Reorder Point Berdasarkan Analisis ABC sebagai Alat Pengendalian Persediaan Cutting Tools (Studi Kasus: PT. XYZ),” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 69–78, 2021.
- [18] R.Setyaningrum, M.Ulum, and T.Talitha, “Redesain Alat Pemotong Singkong Menggunakan Metode Rasional Guna Meningkatkan Produktivitas,” *Dentika Dent. J.*, vol. 22, no. 1, pp. 52–62, 2020.
- [19] C. D.Kurnianingtyas and T.Heryawan, “Rancangan Alat Potong Kulit Bahan Baku Tas dengan Metode Rasional,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, pp. 99–107, 2018.
- [20] R. A.Nugroho, E. B.Santoso, and C.Susetyo, “Preferensi pemilihan moda transportasi oleh wisatawan domestik di Kota Surakarta,” *Reg. J. Pembang. Wil. dan Perenc. Partisipatif*, vol. 15, no. 1, p. 109, 2020, doi: 10.20961/region.v15i1.24384.
- [21] E.Rudyarti, “Hubungan pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja dan sikap penggunaan alat pelindung diri dengan kejadian kecelakaan kerja pada pengrajin pisau,” *UNS PRES*, vol. 11, 2018, Accessed: Jun.25, 2022. [Online]. Available: <http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/4395/13/Prosiding-Semnas-K3.pdf#page=21>
- [22] D. D.SARI, “Analisa Postur Kerja Dengan Metode Rapid Entire Body Assesment (REBA) Pada Perkantoran SKK Migas,” 2018. Accessed: Jun.22, 2022. [Online]. Available:

- [23] [https://repository.unugha.ac.id/425/1/Analisa Postur Kerja Dengan Metode Rapid Entire.pdf](https://repository.unugha.ac.id/425/1/Analisa%20Postur%20Kerja%20Dengan%20Metode%20Rapid%20Entire.pdf)
G. A.Hormati andD. A. A.Pesudo, “Pengaruh Tekanan, Kesempatan, Rasionalisasi Dan Kemampuan Terhadap Kecenderungan Aparatur Sipil Negara Dalam Melakukan Kecurangan Akuntansi Studi Empiris Satuan Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Bolaang Mongondow Timur,” *J. Ilm. Akunt. dan Humanika*, vol. 9, no. 2, pp. 172–190, 2019.

Lampiran

