

Paper history:

Received 15 Juni 2024 | Received in revised form 15 Februari 2025 | Accepted 4 Maret 2025

PENGUNAAN TANGGA PANEN LADA *PORTABLE* UNTUK MENGURANGI BEBAN KERJA DAN RISIKO CEDERA PADA PETANI LADA MELALUI METODE REBA DAN QFD

Febri Prima*, Yopa Eka Prawatya, Aminah Khairunisa, Yayang Aulia, Yuda Hendrawan

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak Tenggara, Pontianak

*febri.prima@teknik.untan.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan panen yang dilakukan petani lada di Kecamatan Sajingan masih dilakukan secara manual menggunakan tangga yang terbuat dari kayu belian dengan ukuran panjang hingga 3 meter. Hal ini membuat para petani mengalami keluhan terhadap berat serta ukuran tangga yang tidak ergonomis sehingga petani dapat berisiko cedera akibat postur tubuh yang salah serta beban yang diangkat. Selain itu, tangga yang dimiliki para petani ini memiliki kelemahan lain yaitu kurangnya keamanan terhadap ketinggian, sehingga membuat petani cenderung mengalami kecelakaan kerja yaitu terjatuh dari tangga disebabkan tangga yang dibuat memiliki penopang yang kurang kuat. Pengembangan tangga portable pemanen lada ini memiliki tujuan yang jelas untuk meningkatkan ergonomi, keamanan, dan produktivitas petani. Penelitian ini menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD) dan Rapid Entire Body Assessment (REBA) untuk memberikan pendekatan yang komprehensif dalam mengidentifikasi masalah dan memenuhi kebutuhan utama pengguna. Metode REBA digunakan untuk mengevaluasi tingkat keluhan yang dirasakan oleh petani saat menggunakan alat panen yang sudah ada, serta setelah menggunakan alat yang telah dikembangkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan menggunakan tangga panen portable yang baru, terjadi peningkatan signifikan dalam postur kerja petani dan pengurangan risiko cedera. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, postur kerja petani berada dalam kategori risiko sedang (skor REBA 4-7), namun setelah menggunakan tangga baru, risiko ini menurun menjadi risiko rendah (skor REBA 2-3). Hal ini menunjukkan bahwa desain tangga yang baru dapat secara efektif meningkatkan kondisi kerja petani dari segi ergonomi. Selain itu, pendekatan QFD digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan utama petani seperti kemudahan operasi, material yang ringan, dan kemudahan penyimpanan. Tangga yang dirancang dilengkapi dengan fitur-fitur seperti kemampuan dilipat, roda untuk mobilitas, serta terbuat dari besi galvanis yang kuat namun tetap ringan. Fitur keamanan tambahan juga diterapkan untuk meminimalkan risiko kecelakaan. Dampak dari penelitian ini sangat positif, karena penggunaan tangga panen portable dapat memberikan kemudahan, kenyamanan, serta mengurangi terjadinya cedera atau kecelakaan kerja.

Kata Kunci: *Tangga, Petani Lada, Quality Function Deployment (QFD), REBA (Rapid Entire Body Assesment)*

ABSTRACT

Harvesting activities carried out by pepper farmers in Sajingan District are still carried out manually using ladders made of purchased wood with a length of up to 3 meters. This causes farmers to complain about the weight and size of the ladder being unergonomic so that farmers are at risk of injury due to incorrect body posture and the weight being lifted. Apart from that, the ladders owned by these farmers have another weakness, namely the lack of height safety, thus making farmers more likely to experience work accidents, namely falling from ladders where the ladders made do not have strong supports. The development of this portable pepper harvester ladder has the clear aim of improving ergonomics, safety and farmer productivity. This research uses the Quality Function Deployment (QFD) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) methods, where this method provides a comprehensive approach to identifying problems and meeting the main needs of users. The REBA method is used to evaluate the level of complaints felt by farmers when using existing harvesting tools, as well as after using tools that have been developed. The results of the analysis show that by using the new portable harvest ladder, there is a significant improvement in farmers' working posture and a reduction in the risk of injury. Based on the results of the measurements that have been carried out, the farmer's working posture is in the medium risk category (REBA score 4-7), but after using the new ladder, this risk decreases to low risk (REBA score 2-3). This shows that the new ladder design can effectively improve farmers' working conditions in terms of ergonomics. In addition, the QFD approach is used to identify farmers' main needs such as ease of operation, light materials, and ease of storage. The designed ladder is equipped with features such as foldability, wheels for mobility, and is made of galvanized iron which is strong but still light. Additional safety features are also implemented to minimize the risk of accidents. The impact of this research is very positive, because the use of portable harvest ladders can provide convenience, comfort, and reduce the occurrence of injuries or work accidents.

Keywords: ladder, pepper farmers, Quality Function Deployment, REBA (Rapid Entire Body Assessment)

1 Pendahuluan

Lada adalah salah satu komoditas rempah-rempah yang memiliki strategis penting dalam dunia perdagangan. Ada dua jenis lada yang umum diperdagangkan dalam pasar internasional yaitu lada putih dan hitam. Lada putih di Indonesia sendiri sudah dikenal di pasar internasional yaitu dengan sebutan nama *Muntok White Pepper*. Selain itu, terdapat beberapa negara yang menjadi produsen sekaligus eksportir utama diantaranya adalah Brazil, India, China, dan Indonesia. Ekspor lada bagi Indonesia di pasar global tentunya berdampak positif untuk memperoleh devisa negara, dan dapat menggerakkan perekonomian dalam negeri, khususnya petani dan produsen lada di Indonesia, karena 96% perkebunan lada di Indonesia merupakan perkebunan rakyat [1].

Berdasarkan peran dan potensi ekonominya, lada dapat dianggap sebagai salah satu komoditas yang menjanjikan dengan melihat potensi pasar yang semakin berkembang. Beberapa Industri seperti sektor kuliner menggunakan lada sebagai penyedap rasa, sementara industri sektor kesehatan memanfaatkannya sebagai obat. Setiap tahunnya, pertanian lada di Kalimantan Barat mengalami peningkatan luas tanam hingga mencapai 12.580 hektar dengan produktivitas sekitar 949,2 kg per tahun. Salah satu area yang menunjukkan potensi besar adalah Desa Senatap, Kecamatan Sajingan Besar, Kabupaten Sambas, yang memiliki lahan yang luas. Topografi kecamatan Sajingan Besar ditandai dengan tekstur dan kontur tanah yang tidak merata, mirip dengan lahan perbukitan [2]. Kegiatan panen yang dilakukan petani lada Kecamatan Sajingan masih manual menggunakan tangga

PENGUNAAN TANGGA PANEN LADA *PORTABLE* UNTUK MENGURANGI BEBAN KERJA DAN RISIKO CEDERA PADA PETANI LADA MELALUI METODE REBA DAN QFD

terbuat dari kayu belian dengan ukuran panjang hingga 3 meter dengan berat tangga sebesar 6,5 kg . Dengan tangga lada yang digunakan tersebut, para petani mengalami keluhan terhadap berat serta ukuran tangga tidak ergonomis pada saat proses panen, sehingga pengangkutan tangga yang dilakukan petani berisiko cedera akibat postur tubuh yang salah serta beban yang diangkat [3]. Selain itu, tangga yang dimiliki para petani ini memiliki kelemahan lain yaitu kurangnya keamanan terhadap ketinggian lada yang bisa lebih dari 3 meter, dengan begitu membuat petani cenderung mengalami kecelakaan kerja yaitu terjatuh dari tangga yang memiliki penopang yang kurang kuat.

Berdasarkan latar belakang masalah kondisi petani di Kecamatan Sajingan, maka dilakukan penelitian perancangan produk tangga panen lada dengan mengidentifikasi keluhan petani menggunakan metode REBA *existing* dan REBA perbaikan. Perancangan adalah proses yang terstruktur dan sistematis yang melibatkan analisis, evaluasi, perbaikan, dan pengaturan sistem, baik yang berbentuk fisik maupun non-fisik. Tujuannya adalah untuk mencapai hasil yang optimal di masa depan dengan memanfaatkan informasi yang ada dan mempertimbangkan berbagai faktor seperti efisiensi, kualitas, dan kelayakan, serta memperhatikan aspek kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan bagi pengguna sistem tersebut [4].

REBA merupakan metode evaluasi postur kerja yang digunakan untuk mengevaluasi faktor risiko gangguan tubuh secara komprehensif [5]. Metode REBA awalnya dirancang untuk mengidentifikasi masalah dalam lingkungan industri melalui evaluasi postur kerja seseorang [6]. Ergonomi merupakan studi yang dilaksanakan secara ilmiah tentang interaksi manusia dan entitas dari suatu sistem seperti mesin, peralatan dan lingkungan kerja dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja dengan tetap menjaga kenyamanan, keselamatan, dan kesehatan pengguna [7]. Postur kerja menjadi faktor utama dalam menganalisis efisiensi aktivitas kerja, dengan postur yang baik dan sesuai prinsip ergonomi, hasil yang dicapai cenderung optimal[8].

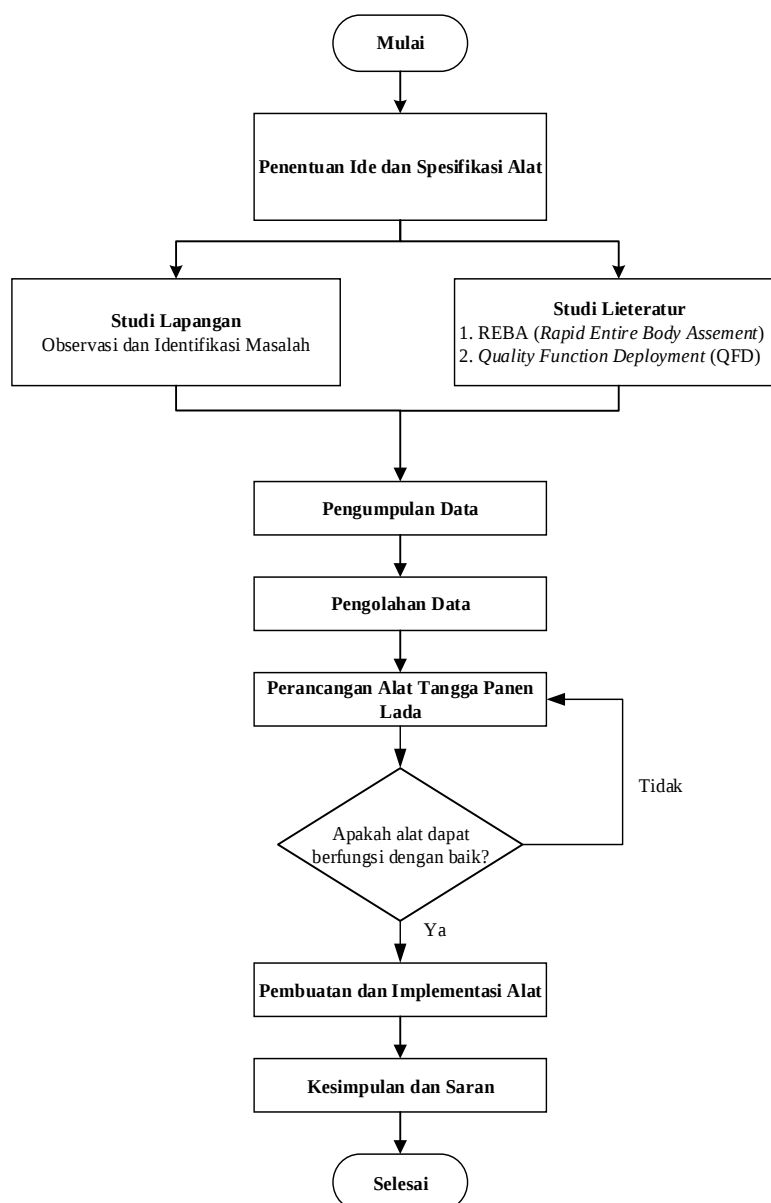
Pembuatan produk untuk kebutuhan sehari-hari dan lingkungan yang ergonomis dapat menimbulkan berbagai dampak negatif jika tidak dilakukan secara tepat waktu dan tidak disesuaikan dengan ukuran antropometri manusia [9]. Produk tangga akan dirancang menyesuaikan kebutuhan petani lada dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Secara mendasar, QFD merupakan pendekatan yang digunakan untuk merancang produk agar mampu memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen [10]. QFD akan menghasilkan *house of quality* dengan pertimbangan kepentingan relatif dan keinginan petani yang dapat meningkatkan produktivitas dan meminimalkan risiko cedera petani di Kecamatan Sajingan Besar.

2 Metodologi

Penelitian ini dimulai dengan mengamati kondisi yang sudah ada, kemudian dilakukan wawancara dengan petani lada menggunakan metode pengambilan sampel *purposive sampling*. Sampel terdiri dari 10 petani yang berasal dari sekitar kecamatan Sajingan. Untuk mengidentifikasi keluhan dan cedera yang diperoleh petani, digunakan perhitungan REBA *Existing* untuk menganalisis nilai sudut petani Grup A, Grup B, dan Grup C kemudian menghasilkan level skor REBA dan aksi yang perlu dilakukan. Analisis jenis postur kerja petani lada menggunakan aplikasi APECS: *Body Posture Evaluation*, yaitu metode yang membantu dalam memahami dengan detail posisi tubuh serta sudut yang dibentuk saat bekerja [11].

Pengumpulan *Voice of Customer* dilakukan melalui wawancara langsung dengan konsumen, yaitu dengan cara mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan respons dari pengguna [12].

Metode QFD digunakan untuk merancang produk tangga lada menyesuaikan keinginan petani, melalui 10 atribut yang kemudian akan dianalisis menjadi respon teknis hingga *house of quality* [13]. Tahap analisis dan interpretasi adalah sebagian dari pelaksanaan teknis Penerapan Fungsi Kualitas. Pada titik ini, *House of Quality* yang telah disiapkan dianalisis dan diinterpretasikan. Desain paket produk baru dengan fitur canggih untuk memenuhi permintaan konsumen dibuat berdasarkan analisis ini [14]. Setelah perancangan alat selesai, selanjutnya melakukan identifikasi REBA yakni penilaian dilakukan dengan memberikan skor untuk setiap risiko. Jika skor yang diperoleh mencapai nilai tertinggi, hal tersebut menunjukkan adanya risiko besar dalam suatu pekerjaan [15]. Perbaikan kembali menggunakan tangga yang sudah dirancang sesuai HOQ. Usulan dan perbaikan dilakukan karena ditemukan bahwa postur tubuh petani saat ini memerlukan penyesuaian. Gambar 1 di bawah ini menunjukkan struktur yang digunakan untuk menyusun penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 REBA *Existing*

Pengukuran dan perhitungan sudut tubuh pekerja dilakukan dengan menggunakan aplikasi APECS: *Body Posture Evaluation*. Aplikasi ini membantu dalam menentukan perhitungan sudut pada tubuh petani. Berdasarkan sudut tubuh yang telah ditentukan, penilaian postur tubuh petani menggunakan metode REBA bertujuan untuk mengevaluasi risiko yang timbul dari posisi kerja yang tidak ergonomis. Hal ini diperlukan untuk menentukan tingkat risiko yang dialami oleh petani dalam melakukan pekerjaannya.

Tabel 1. Hasil Sudut Pekerja *Existing* Grup A dan Grup B

Posisi	Grup A			Grup B		
	Trunk	Neck	Legs	Upper Arm	Lower Arm	Wrist
	Posisi badan petani membentuk sudut 12° (0°-20°), total skor badan (2)	Posisi leher petani membentuk sudut 20° (0°-20°) dengan nilai (1) + kondisi leher miring (+1), total skor (2)	Berdiri, total skor (1)	Posisi lengan atas membentuk sudut 120° (>90°), total skor lengan atas (4)	Posisi lengan bawah membentuk sudut 28° (>20°), total skor lengan bawah (2)	Posisi pergelangan tangan 10° (0°-15°), total skor (1)

Berdasarkan hasil penilaian skor terhadap postur petani pada tabel 1 diatas, maka dilanjutkan melakukan perhitungan dari akhir skor REBA *Existing* grup A dan Grup B dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2 Pehitungan Skor *Existing* REBA Grup A

Tabel A	Neck												
		1				2				3			
	Legs	Legs				Legs				Legs			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5
Trunk Posture Score	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabel 3 Perhitungan Skor REBA Existing Grup B

Table B	Lower Arm						
	Wrist	1			2		
		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	4
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Maka, hasil perhitungan REBA dari posisi pengangkatan tangga Grup A dan Grup B dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil perhitungan REBA Existing Grup A dan Grup B

Posisi	Grup A			Hasil	Grup B			Hasil
	Trunk	Neck	Legs		Upper Arm	Lower Arm	Wrist	
	1	1+1	1	3	4	2	1	5

Setelah melakukan perhitungan untuk Grup A dan Grup B, diperoleh nilai skor untuk Grup C yang akan digunakan untuk mengevaluasi risiko yang dialami oleh petani. Skor postur kerja adalah 3 untuk Grup A dan 5 untuk Grup B. Informasi mengenai skor Grup C dapat ditemukan pada tabel 5.

Tabel 5 Perhitungan Skor REBA Existing Grup C

Skor Grup A	Skor Grup B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	9	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

PENGUNAAN TANGGA PANEN LADA *PORTABLE* UNTUK MENGURANGI BEBAN KERJA DAN RISIKO CEDERA PADA PETANI LADA MELALUI METODE REBA DAN QFD

Pada tabel 6 ditunjukkan nilai level risiko REBA *Existing* dan tindakan yang dihasilkan dari perhitungan yang sudah dilakukan sebelumnya.

Tabel 6 Nilai Level Risiko Dan Tindakan

Posisi	Skor			Action Level		
	A	B	C	Skor REBA	Level Risiko	Aksi
	3	5	4	4-7	Sedang	Butuh pemeriksaan dan perubahan

3.2 *Quality Function Deployment (QFD)*

Langkah utama pada metode *Quality Function Deployment (QFD)* identifikasi *voice of customer* dengan mengumpulkan data melalui wawancara. Wawancara tersebut diisi berdasarkan pendapat konsumen mengenai tingkat kepentingan dan kepuasan terhadap 10 atribut tangga panen lada dan kompetitor dengan menggunakan skala likert. Adapun atribut tangga lada ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7 Atribut Tangga Lada

No.	Atribut
1	Material ringan
2	Mudah dibawa
3	Memiliki Ukuran Tertentu
4	Mudah diaplikasikan
5	Tahan Lama
6	Tidak mudah berkarat
7	Permukaan nyaman
8	Mudah disimpan
9	Harga Terjangkau
10	Mempunyai fitur tambahan

Setelah mendapatkan skor dari kebutuhan petani melalui atribut, selanjutnya yaitu menyusun respon teknis. Respon teknis merupakan tanggapan atas kebutuhan secara teknis terhadap atribut yang

terdapat pada produk. Penentuan respon teknis dilakukan untuk memenuhi kebutuhan teknis terhadap atribut produk dan membandingkannya dengan standar (*benchmarking*). Rangkuman dari respon teknis dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Respon Teknis

No	Atribut	Respon Teknis
1	Material yang digunakan ringan	Menggunakan material berbahan galvanis
		Mengurangi bobot pada tangga
2	Tangga mudah dibawa	Menggunakan material ringan berbahan galvanis
		Memiliki ukuran yang ideal
3	Tangga Memiliki Ukuran Tangga Tertentu	Ukuran tinggi tangga ideal dari 2-2,5 meter
		Tangga dapat disesuaikan ukurannya
4	Tangga mudah diaplikasikan	Dapat digunakan sesuai fiturnya
		Komponen dipasang secara pakem
5	Tangga tahan lama	Memiliki sambungan yang kokoh (Las SMAW)
		Material berbahan galvanis agar tahan lama
6	Tangga tidak mudah berkarat	Menggunakan cairan pelapis pelindung yaitu Galvalum
		Menggunakan material berupa besi galvanis
7	Tangga memiliki permukaan yang nyaman	Tidak terdapat permukaan yang kasar pada step tangga
		Permukaan tangga diamplas
8	Tangga mudah disimpan	Ukuran tidak besar ($38 \times 3,5 \times 200$)
		Tangga memiliki fitur yang dapat dilipat
9	Harga tangga yang terjangkau	Menggunakan material berbahan galvanis yang murah
		Menggunakan fitur sederhana yaitu ukuran dapat disesuaikan
10	Tangga mempunyai fitur tambahan	Ukuran tangga dapat diatur (teleskopik)
		Tangga memiliki fitur sebagai alat angkut

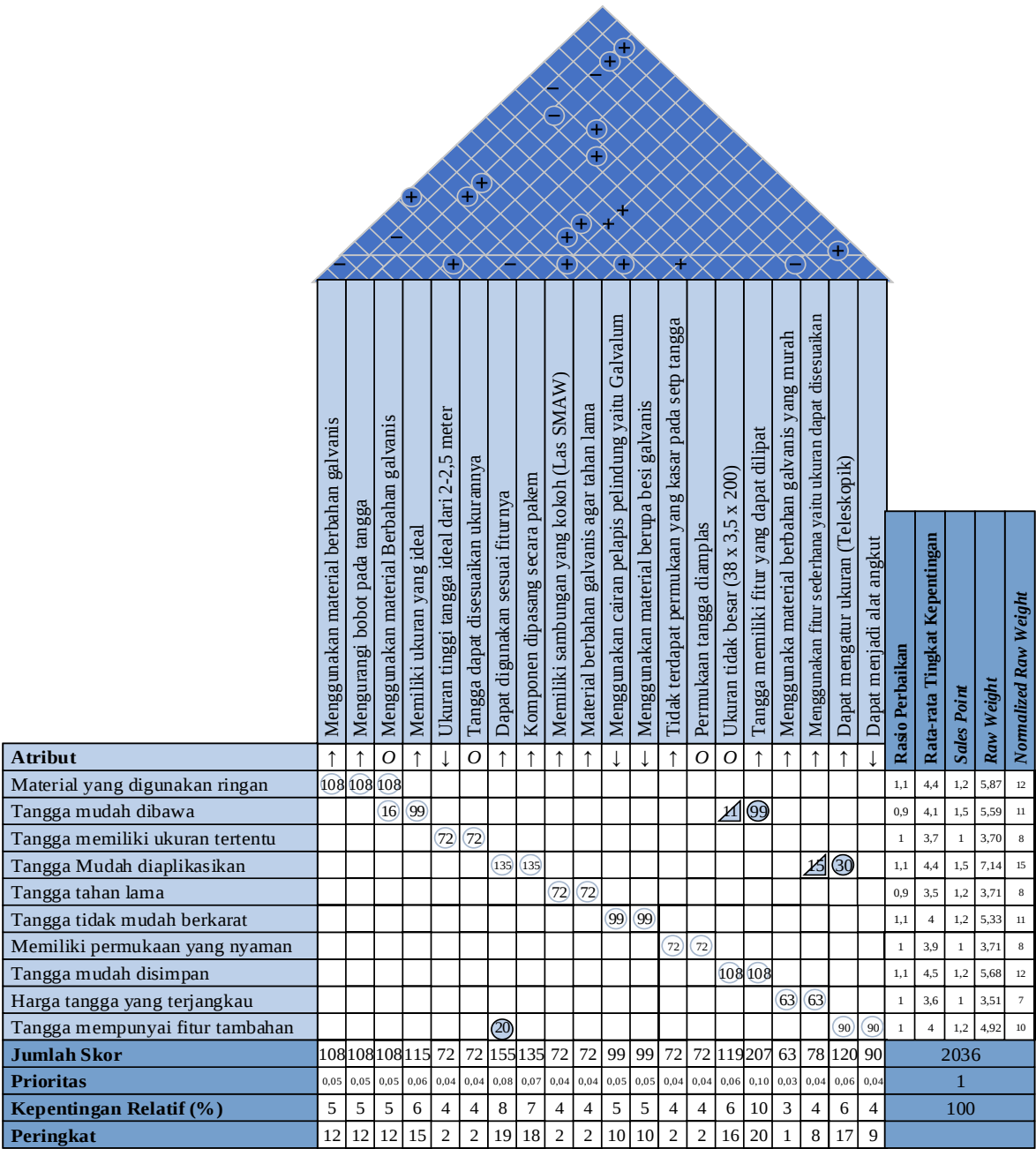
Setelah menyusun respon teknis, selanjutnya dilakukan penentuan arah perbaikan dan pengembangannya melalui menyusun matriks interaksi dan interaksi antar respon teknis. Dari dua penyusunan tersebut merupakan langkah dalam proses *House Of Quality* (HOQ).

1. Matriks Interaksi merupakan inti dari proses pembuatan *house of quality* yang menunjukkan keterkaitan antara respon teknis dan atribut produk (kebutuhan petani). Matriks ini mencakup penilaian relatif kepentingan dan hubungan-hubungan yang diilustrasikan dengan simbol-simbol tertentu.
2. Interaksi Antar Respon Teknis merujuk pada matriks yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara berbagai respon teknis yang telah ditetapkan sebelumnya dalam konteks penelitian ini.

Matriks interaksi ditunjukkan pada tabel 9 sedangkan pada tabel 10 ditunjukkan House of Quality tangga panen lada

Atribut	Menggunkan material berbahan galvanis																						
	Mengurangi bobot pada tangga																						
	Menggunkan material ringan berbahan galvanis																						
	Memiliki ukuran yang ideal																						
	Ukuran tinggi tangga ideal dari 2-2,5 meter																						
	Tangga dapat disesuaikan ukurannya																						
	Dapat digunakan sesuai fiturnya																						
	Komponen dipasang secara pakem																						
	Menggunkan sambungan yang kokoh (Las SMAW)																						
	Material berbahan galvanis agar tahan lama																						
	Menggunkan cairan pelapis pelindung yaitu Galvalum																						
	Tidak menggunakan material berupa Besi Galvanis																						
	Menggunkan material berupa besi galvanis																						
	Tidak terdapat permukaan yang kasar pada step tangga																						
	Permukaan tangga diamlplas																						
	Ukuran tidak besar (28 x 3,5 x 200)																						
	Tangga memiliki fitur yang dapat dilipat																						
	Menggunkan material berbahan galvanis yang murah																						
	Ukuran tang dapat diatur (teleskopik)																						
	Tangga memiliki fitur sebagai alat angkut																						
	Rasio Perbaikan																						
	Rata-rata Tingkat Kepentingan																						
	Sales Point																						
	Raw Weight																						
	Normalized Raw Weight																						
Material yang digunakan ringan	108	108	108															1,1	4,4	1,2	5,87	12	
Tangga mudah dibawa			16	99														0,9	4,1	1,5	5,59	11	
Tangga memiliki ukuran tertentu					72	72												1	3,7	1	3,70	8	
Tangga Mudah diaplikasikan							135	135										1,1	4,4	1,5	7,14	15	
Tangga tahan lama									72	72								0,9	3,5	1,2	3,71	8	
Tangga tidak mudah berkarat											99	99						1,1	4	1,2	5,33	11	
Memiliki permukaan yang nyaman													72	72				1	3,9	1	3,71	8	
Tangga mudah disimpan																108	108	1,1	4,5	1,2	5,68	12	
Harga tangga yang terjangkau																	63	63	1	3,6	1	3,51	7
Tangga mempunyai fitur tambahan							20												90	90	1	4,92	10
Jumlah Skor	108	108	108	115	72	72	155	135	72	72	99	99	72	72	119	207	63	78	120	90	2036		
Prioritas	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04	0,08	0,07	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,10	0,03	0,04	0,06	0,04	1		
Kepentingan Relatif (%)	5	5	5	6	4	4	8	7	4	4	5	5	4	4	6	10	3	4	6	4	100		
Peringkat	12	12	12	15	2	2	19	18	2	2	10	10	2	2	16	20	1	8	17	9			

Tabel 10 House Of Quality



Kepentingan relatif dari matriks interaksi baik nilai maupun skor akan menjadi prioritas maupun akan menjadi acuan dalam perancangan dari Tangga Panen Lada *Portable*.

3.3 Perancangan Alat

Berdasarkan hasil REBA *Existing* yang memerlukan perubahan dan *House Of Quality* yang sudah didapat, nilai dari kepentingan relatif menjadi prioritas dalam perencanaan usulan desain tangga panen lada *portable* pada gambar 2.

PENGUNAAN TANGGA PANEN LADA *PORTABLE* UNTUK MENGURANGI BEBAN KERJA DAN RISIKO CEDERA PADA PETANI LADA MELALUI METODE REBA DAN QFD



Gambar 2 Desain Tangga Panen Lada *Portable*

Desain yang diusulkan yaitu menggunakan konsep *portable*, yakni tangga panen lada dirancang agar memudahkan petani dapat membawa dan menggunakannya. Konsep pertama yaitu tangga ini dirancang dapat menyesuaikan kontur tanah yang terdapat pada medan perkebunan yang tidak rata, maka mekanisme teleskopik merupakan solusi terbaik dalam tangga ini, sehingga ketinggian tangga dapat disesuaikan. Kemudian tangga dapat dilipat dan didorong, mekanis ini dapat memudahkan petani dalam membawa tangga, sehingga petani tidak perlu menggendong maupun mengangkat tangga secara manual. Berdasarkan usulan desain tersebut maka langkah selanjutnya yaitu menentukan jenis komponen material dalam pembuatan tangga panen lada, dan pengujian alat untuk menentukan postur REBA Perbaikan petani. Jenis komponen material tangga panen lada dapat dilihat pada tabel 11, sedangkan pada gambar 3 dapat dilihat tangga panen lada yang telah dibuat.

Tabel 11 Jenis Komponen Material Tangga Panen Lada

No	Nama Bagian	Material
1	Tiang tangga	Hollow Besi Galvanis
2	Step tangga	Alumunium
3	Engsel tangga	Alumunium
4	Palang Tangga	Hollow Besi Galvanis
5	Alas Tangga	Karet
6	Baut	Besi
7	Dudukan Tangga	Alumunium
8	Tiang tangga	Hollow Besi Galvanis



Gambar 3 Tangga Panen Petani Lada

3.4 REBA Perbaikan

Setelah melakukan perancangan alat, maka dilanjutkan pada uji alat dan menghitung kembali REBA Perbaikan dengan menggunakan alat yang sudah dirancang menggunakan metode QFD sebelumnya, agar skor REBA *Existing* termasuk skor sedang, dilakukan perbaikan sudut postur tubuh petani.

Tabel 12 Hasil Sudut Pekerja Perbaikan Grup A dan Grup B

Posisi	Grup A			Grup B		
	Trunk	Neck	Legs	Upper Arm	Lower Arm	Wrist
	Posisi badan petani membentuk sudut 10° (0° - 20°), total skor (2)	Posisi leher petani 10° (0° - 20°), total skor (1)	Berdiri, total skor (1)	Posisi lengan atas membentuk 3° (20° extension-flexion), total skor (1)	Posisi lengan atas membentuk 3° (20° extension-flexion), total skor (1)	Posisi pergelangan tangan 3° (0° - 15°), total skor (1)

Berdasarkan hasil penilaian skor terhadap postur petani pada tabel 12 diatas, maka dilanjutkan melakukan perhitungan dari akhir skor REBA Perbaikan grup A dan Grup B dapat dilihat pada tabel 13, 14 dan 15.

Tabel 13 Pehitungan Skor Perbaikan REBA Grup A

PENGUNAAN TANGGA PANEN LADA *PORTABLE* UNTUK MENGURANGI BEBAN KERJA DAN RISIKO
CEDERA PADA PETANI LADA MELALUI METODE REBA DAN QFD

Tabel A	Neck												
		1				2				3			
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabel 14 Pehitungan Skor Perbaikan REBA Grup B

Table B	Lower Arm						
		1			2		
	Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	4
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tabel 15 Hasil perhitungan REBA *Perbaikan* Grup A dan Grup B

Posisi	<i>Grup A</i>			Hasil	<i>Grup B</i>			Hasil
	<i>Trunk</i>	<i>Neck</i>	<i>Legs</i>		<i>Upper Arm</i>	<i>Lower Arm</i>	<i>Wrist</i>	
	2	1	1	2	1	1	1	1

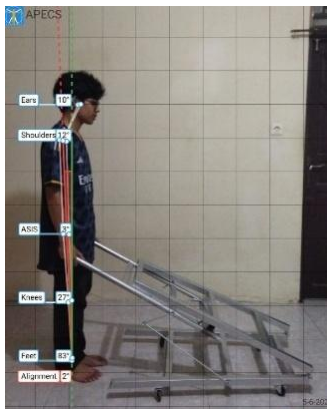
Setelah melakukan perhitungan pada Grup A dan Grup B, maka didapatkan nilai skor untuk Grup C yang akan digunakan untuk menentukan risiko-risiko yang diterima oleh petani. Pada postur kerja, didapat skor 2 untuk grup A da skor 1 untuk Grup B. Maka untuk melihat skor pada grup C bisa dilihat pada tabel 16.

Tabel 16 Perhitungan Skor REBA *Perbaikan* Grup C

Skor Grup A	Skor Grup B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	9	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Pada tabel 17 ditunjukkan nilai level risiko REBA Perbaikan dan tindakan yang dihasilkan dari perhitungan yang sudah dilakukan sebelumnya.

Tabel 17 Nilai Level Risiko Dan Tindakan

Posisi	Skor			Action Level		
	A	B	C	Skor REBA	Level Risiko	Aksi
	2	1	1	2 atau 3	Rendah	Mungkin diperlukan perubahan-perubahan

Setelah dilakukan perhitungan pada posisi petani saat sesudah perbaikan, diperoleh level risiko yang diterima petani berkurang menjadi rendah dari yang awal nya pada *existing* menghasilkan level skor sedang. Hal tersebut dapat berpengaruh kepada petani karena hasil perbaikan mengurangi beban kerja dan beban angkut oleh petani dan multifungsi lainnya.

4 Kesimpulan

PENGUNAAN TANGGA PANEN LADA *PORTABLE* UNTUK MENGURANGI BEBAN KERJA DAN RISIKO CEDERA PADA PETANI LADA MELALUI METODE REBA DAN QFD

- 1 Dari Penelitian ini dapat diketahui atribut tingkat kebutuhan konsumen atau *voice of customer* terhadap pengembangan tangga panen lada menghasilkan nilai sebagai berikut:
 - a. *Normalize Raw Weight* tertinggi yaitu 0,15 adalah produk mudah dioperasikan oleh pengguna,
 - b. *Normalize Raw Weight* tertinggi kedua sebesar 0,12 yaitu material yang digunakan ringan sesuai dengan keinginan pengguna, dan alat mudah disimpan.
- 2 Berdasarkan gambaran target karakteristik dari produk tangga panen lada yang di dapatkan melalui hasil analisis adalah tangga panen lada mudah disimpan dengan nilai kontribusi terbesar yaitu 4.5, produk mudah dioperasikan dengan nilai kontribusi sebesar 4,4 dan material yang digunakan ringan dengan nilai kontribusi yang sama yaitu sebesar 4,4 dari total nilai kontribusi sebesar 40,1.
- 3 Setelah dilakukan perhitungan pada posisi petani saat sesudah perbaikan, diperoleh level risiko yang diterima petani berkurang menjadi rendah dari yang awal nya pada *existing* menghasilkan level skor sedang.

5 Daftar Pustaka

- [1] Direktorat Jenderal Perkebunan Dan Kementrian Pertanian, "Statistik Perkebunan Indonesia Tree Crop Estate Statistics Of Indonesia 2018 - 2020," Jakarta, Des 2019. [Daring]. Tersedia Pada: [Www.Ditjenbun.Pertanian.Go.Id](http://www.ditjenbun.pertanian.go.id)
- [2] Yazmi, A. Suyatno, Dan Imelda, "Analisis Finansial Usahatani Lada Putih (*Piper Nigrum* Linn) Di Desa Ratu Sepudak Kecamatan Galing Kabupaten Sambas Provinsi Kalimantan Barat," *Jurnal Social Economic Of Agriculture*, Vol. 6, No. 2, Hlm. 42–56, Des 2017.
- [3] J. David, "Prosiding Seminar Nasional Agroiinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi Asean Percepatan Pengembangan Lada Sebagai Komoditas Strategis Di Kalimantan Barat," Kalimantan Barat, 2017.
- [4] Annisa, W. Tedja Bhirawa, Dan E. Wijayanto, "Perancangan Tempat Tidur Lipat Yang Ergonomis Dengan Pendekatan Nbm (Nordic Body Map) Dan Reba (Rapid Entire Body Assesment)," *Jurnal Teknik Industri*, Hlm. 90–115, 2023.
- [5] M. Andriani, Dewiyana, Dan E. Erfani, "Perancangan Ulang Egrek Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Pada Saat Memanen Sawit," *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, Vol. 4, No. 2, Hlm. 119–128, Agu 2017, Doi: 10.24853/Jisi.4.1.Pp-Pp.
- [6] M. Riza Fauzy Dan W. Santoso, "Evaluasi Stasiun Kerja Cetak Di Home Industry Menggunakan Metode Reba Dan Lingkungan Kerja Fisik," *Journal Of Industrial & Quality Engineering*, Vol. Xi, No. 1, Hlm. 73–85, Apr 2023, Doi: 10.34010/Iqe.V9i1.9165.
- [7] H. Fauzi, "Jurnal Rekayasa Dan Optimasi Sistem Industri Rancangan Meja Kerja Ergonomis Untuk Mengurangi Kelelahan Otot Menggunakan Metode Owas Dan Reba (Studi Kasus Di Cv. Meteor Custom)," *Jurnal Rekayasa Dan Optimasi Sistem Industri*, Vol. 02, No. 1, Hlm. 16–21, 2020.
- [8] R. D. Tungga, D. Herwanto, Dan B. Nugraha, "Analisis Postur Kerja Pegawai Pada Line Packing Refrigerator Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Di Pt. Xyz," *Inaque : Journal*

- Of Industrial And Quality Engineering*, Vol. 9, No. 1, Hlm. 35–47, Feb 2021, Doi: 10.34010/Iqe.V9i1.4290.
- [9] A. A. Muis, D. Kurniawan, F. Ahmad, Dan T. A. Pamungkas, “Rancangan Meja Pengatur Ketinggian Otomatis Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan Metode Quality Function Deployment (Qfd),” *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit)*, Vol. 1, Hlm. 114–122, 2022.
- [10] J. Rebecca, M. Veby Damayanti Pasaribu, A. N. Latifah, W. Alfesa, Dan C. P. R. Sitompul, “Aplikasi Metode Quality Function Deployment Pada Pelayanan Kantin Unikom,” *Inaque : Journal Of Industrial And Quality Engineering*, Vol. 7, No. 1, Hlm. 61–65, Feb 2019.
- [11] Darsini, R. T. Achmadi, Dan M. S. Lestari, “Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assesment (Reba) Proses Pembuatan Buis Beton,” *Journal Of Applied Mechanical Engineering And Renewable Energy (Jamere)*, Vol. 2, No. 1, Hlm. 30–35, Feb 2022, [Daring]. Tersedia Pada: <https://Journal.Isas.Or.Id/Index.Php/Jamere>
- [12] P. Zakaria Purnama, N. Budiharti, T. Priyasmanu,) Program, S. Teknik, Dan I. S1, “Rancang Bangun Mesin Oven Kopi Dengan Prinsip Qfd Dan Ergonomi,” *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, Vol. 3, No. 2, 2020.
- [13] S. Zetli Dan H. Kusbiantoro, “Perancangan Alat Bantu Angkat Brush Seal Welding Fixture Dengan Metode Reba Dan Qfd,” *Jurusan Teknik Industri Universitas Putera Batam*, Vol. 5, No. 2, Hlm. 8–17, Des 2017.
- [14] M. H. Pulungan, L. D. Hastari, Dan I. A. Dewi, “Perbaikan Desain Kemasan Produk Biskuit Brownies Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd),” *Jurnal Teknotan*, Vol. 13, No. 2, Hlm. 39, Des 2019, Doi: 10.24198/Jt.Vol13n2.2.
- [15] P. A. Pratiwi, D. Widyaningrum, Dan M. Jufriyanto, “Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Reba Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorder (Msds),” Vol. 9, No. 2, Hlm. 205–214, Des 2021.

6 Biodata Penulis



Febri Prima, lahir di Pontianak, 28 Februari 1990. Tahun 2013 memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) dari Universitas Tanjungpura (UNTAN) dengan bidang keahlian Teknik Industri, kemudian gelar Master of Science (M.Sc.) diperoleh dari Universitas Gadjah Mada (UGM) dengan bidang keahlian Teknik Industri pada tahun 2016. Sejak tahun 2018 sampai dengan sekarang, merupakan dosen tetap pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

PENGUNAAN TANGGA PANEN LADA *PORTABLE* UNTUK MENGURANGI BEBAN KERJA DAN RISIKO
CEDERA PADA PETANI LADA MELALUI METODE REBA DAN QFD

	Yopa Eka Prawatya, lahir di Yogyakarta pada 8 April 1985. Tahun 2007 memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) dari Institut Sains dan Teknologi AKPRIND dengan bidang keahlian Teknik Industri, kemudian pada tahun 2010 memperoleh gelar Master of Engineering (M.Eng) dari Universitas Gadjah Mada (UGM) dengan bidang keahlian Teknik Mesin, dan pada tahun 2018 memperoleh gelar Doktor (Dr.) di bidang Mekanika, Struktur, dan Sistem Kompleks dari Université de Poitiers, Prancis. Sejak tahun 2010 sampai dengan sekarang, merupakan dosen tetap pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.
	Nama: Aminah Khairunisa Tempat/Tanggal Lahir: Mempawah, 12 april 2003 Mahasiswa tingkat akhir jurusan Teknik Industri
	Nama: Yayang Aulia Tempat/Tanggal Lahir: Pemangkat, 14 Agustus 2002 Mahasiswa tingkat akhir jurusan Teknik Industri
	Nama: Yuda Hendrawan Tempat/Tanggal Lahir: Kupak Rebung, 30 Juli 2003 Mahasiswa tingkat akhir jurusan Teknik Industri