

LAPORAN PENELITIAN



PERANCANGAN STASIUN KERJA ERGONOMIS PADA PROSES PENGHITUNGAN BENIH KENTANG G-0 DI PT. KENTANG HOLLANDO SEJAHTERA

Tahun ke 1 dari rencana 1 Tahun

Tim Peneliti:

- 1. Rafika Ratik Srimurni, S. TP., M.Si. - 7346769670230263**
- 2. Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M. - 6138755656130123**
- 3. Saefuloh - 41037003211012**
- 4. Husnul Faaidah - 41037003211030**
- 5. Willis Islamiati Jopa - 41037003211020**
- 6. Fanie Novianti Madril - 41037003211035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
BANDUNG**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera**

Pelaksana (1)

Nama Lengkap : Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.
NUPTK : 7346769670230263
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknik Industri
Nomor HP : +62895353095045
Alamat Surel (e-mail) : rafikaratiks@gmail.com

Anggota (1)

Nama Lengkap : Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.
NUPTK : 6138755656130123
Jabatan Fungsional : Lektor, Penata III C
Program Studi : Teknik Industri
Nomor HP : +62856-2418-4027
Alamat Surel (e-mail) : iwansatriyo12@gmail.com

Anggota (2)

Nama Lengkap : Husnul Faaidah
NIDN/NIM : 41037003211030
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Nusantara

Anggota (3)

Nama Lengkap : Willis Islamiati Jopa
NIDN/NIM : 41037003211020
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Nusantara

Anggota (4)

Nama Lengkap : Fanie Novianti Madril
NIDN/NIM : 41037003211035
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Nusantara

Anggota (5)

Nama Lengkap : Saefuloh
NIDN/NIM : 41037003211012
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Nusantara

Institusi Mitra

Nama Institusi Mitra : PT. Kentang Hollando Sejahtera
Alamat : Tarumajaya, Kec. Kertasari, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40386

Penanggung Jawab : Susanti

Tahun Pelaksanaan : 2025

Bandung, 1 September 2025

Mengetahui,
Dekan



Dr. Ricky Yoseptrv, M.M.Pd.
NUPTK. 3251750651130133

Ketua Peneliti,



Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.
NUPTK. 7346769670230263

Menyetujui,
PLT Kepala LPPM,



Hamdan Hilayat, M.M.Pd.
NIDN. 0412018502

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

Judul Sidang : Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera
Nama : Husnul Faaidah
Nim : 41037003211030
Nama : Saefuloh
Nim : 41037003211012
Nama : Fanie Novianti Madril
Nim : 41037003211035
Nama : Willis Islamiati Jopa
Nim : 41037003211020
Tanggal Sidang : 19 Agustus 2025

Disetujui Oleh

Penguji Sidang I,

Penguji Sidang II,



Rahmi Rismayani Deri, S.Psi., M.T.
NUPTK. 1852765666231172



Dr. Iksal, M.T.
NUPTK. 2834742643130122

Ketua Sidang



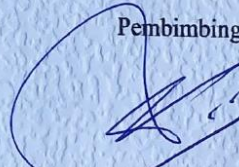
Dr. Ricky Yoseptry, M.M.Pd.
NUPTK. 3251750651130133

Pembimbing I,



Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.
NUPTK. 7346769670230263

Pembimbing II,



Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.
NUPTK. 6138755656130123

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan merancang ulang stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera guna meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan kerja operator. Kondisi awal menunjukkan adanya permasalahan ergonomi berupa postur membungkuk, jangkauan tangan melebihi zona nyaman, serta dimensi meja dan kursi yang tidak sesuai dengan antropometri lokal, yang menghasilkan skor *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) 10 (risiko tinggi) dan memicu keluhan pada bahu, leher, punggung atas, serta pergelangan tangan. Perancangan ulang dilakukan menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD) dengan *House of Quality* (HoQ) yang menetapkan prioritas perbaikan pada penyesuaian tinggi meja dan kursi, penggunaan kursi ergonomis dengan bantalan, serta penataan peralatan sesuai zona jangkauan. Hasil implementasi menurunkan skor REBA menjadi 5 (risiko sedang) dan mengurangi keluhan operator, di mana 25% operator terbebas dari keluhan. Perencanaan produksi menggunakan *Operation Process Chart* (OPC) terdiri dari 38 langkah (± 1.590 menit) untuk mesin dan 29 langkah (± 870 menit) untuk dudukan, dengan total produksi 5 unit selama 3 minggu. Pengendalian kualitas dilakukan pada setiap tahap produksi dengan hasil akhir memenuhi standar setelah koreksi minor. Analisis finansial menunjukkan HPP Rp2.940.000/unit, harga jual Rp4.900.000/unit, BEP 2 unit, dan Payback Period singkat, serta terjadi peningkatan output harian 50% (Output harian meningkat dari 100% menjadi 150%) dan penurunan biaya tenaga kerja per unit 33,35%. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa rancangan ergonomis berbasis antropometri lokal layak diterapkan secara teknis dan ekonomis pada industri benih kentang skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci: ergonomi, REBA, QFD, stasiun kerja, benih kentang.

ABSTRACT

This research aimed to redesign the workstation for the G-0 potato seed counting machine at PT. Kentang Hollando Sejahtera to enhance operator comfort, efficiency, and safety. The initial assessment revealed ergonomic issues, including bent posture, excessive hand reach beyond the comfort zone, and table-chair dimensions misaligned with local anthropometry, resulting in a Rapid Entire Body Assessment (REBA) score of 10 (high risk) and complaints in the shoulders, neck, upper back, and wrists. The redesign applied Quality Function Deployment (QFD) using the House of Quality (HoQ) to prioritize improvements such as adjusting table and chair height, employing cushioned ergonomic seating, and optimizing equipment layout based on reach zones. Implementation reduced the REBA score to 5 (medium risk) and alleviated physical complaints, with 25% of operators reporting no discomfort. Production planning utilized an Operation Process Chart (OPC) comprising 38 steps ($\pm 1,590$ minutes) for the machine and 29 steps (± 870 minutes) for the seating, achieving five units in three weeks. Quality control was performed at each production stage, and all units passed with only minor corrections required. Financial analysis indicated a production cost of IDR 2,940,000/unit, a selling price of IDR 4,900,000/unit, a break-even point at two units, and a short payback period, accompanied by a 50% increase in daily output (Daily output increased from 100% to 150%.) and a 33.35% reduction in labor costs per unit. These results demonstrate that the anthropometry-based ergonomic redesign is technically and economically viable for small- to medium-scale potato seed processing industries..

Keywords: ergonomics, REBA, QFD, workstation, potato seed.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulisan laporan tugas akhir yang berjudul *“Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera”* ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ricky Yoseptry, M.M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Ibu Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri sekaligus dosen pembimbing I,
3. Bapak Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M. selaku dosen pembimbing II,
4. Pihak manajemen dan karyawan PT. Kentang Hollando Sejahtera atas izin dan dukungannya selama proses penelitian,
5. Serta seluruh rekan tim peneliti yang telah berkontribusi penuh dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Laporan ini disusun sebagai bentuk kontribusi dalam pengembangan ergonomi kerja di sektor pertanian, khususnya dalam menciptakan stasiun kerja yang lebih aman, nyaman, dan efisien melalui pendekatan metode REBA dan QFD. Harapannya, laporan ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi akademisi, praktisi, maupun pengambil kebijakan di bidang teknik industri.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pembaca.

Bandung, 15 Agustus 2025

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	iii
RINGKASAN	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Posisi Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Ergonomi dan Stasiun Kerja	12
2.2 Kegiatan <i>Quality Control</i> (QC) di Industri Pertanian	13
2.3 Benih Kentang G-0	14
2.4 Konsep QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)	14
2.5 Metode REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>)	17
BAB III TUJUAN DAN MAFAAT PENELITIAN	19
3.1 Tujuan Penelitian	19
3.2 Manfaat Penelitian	19
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	21
4.1 Bahan Penelitian	21
4.2 Peralatan Penelitian	22
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	23
4.4 Prosedur Penelitian	23
4.5 Analisis Data	39
4.6 Peran dan Tugas Peneliti	43
4.7 Jadwal Penelitian	43
BAB V HASIL DAN ANALISIS	45
5.1 Menganalisis Risiko Gangguan Muskuloskeletal dengan Metode REBA Pada Posisi Kerja Operator di PT. Kentang Hollando Sejahtera	46
5.2 Menerapkan <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) dalam Perancangan Ulang Stasiun Kerja Berdasarkan Kebutuhan Operator	61
5.3 Merancang Stasiun Kerja Ergonomis Berbasis Data Antropometri Lokal pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0	82
5.4 Perencanaan Produksi dan Pengendalian Kualitas Alat Bantu Ergonomis pada Stasiun Kerja Penghitungan Benih Kentang	86

5.5 Mengukur Produktivitas Alat Bantu Ergonomis pada Stasiun Kerja Penghitungan Benih Kentang.....	93
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
6.1 Kesimpulan.....	102
6.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....	105
LAMPIRAN.....	109

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Posisi Penelitian	6
Tabel 2 Bahan Pertanyaan Kuesioner	26
Tabel 3 Interpretasi Skor REBA	28
Tabel 4 Instrumen Perencanaan Produksi dan Pengendalian kualitas	36
Tabel 5 Pengamatan Keluhan Fisik	37
Tabel 6 Pengamatan Produktivitas	38
Tabel 7 Pengamatan Produktivitas	39
Tabel 8 Peran dan Tugas Anggota Tim Peneliti.	43
Tabel 9 Jadwal Penelitian.....	44
Tabel 10 Data Responden	52
Tabel 11 Data Antropometri	55
Tabel 12 Analisis postur operator	57
Tabel 13 Skor REBA	59
Tabel 14 Kebutuhan Pelanggan	62
Tabel 15 Karakteristik Teknis.....	63
Tabel 16 Matriks hubungan Whats dan Hows	64
Tabel 17 Bobot Prioritas	66
Tabel 18 Bobot relatif	67
Tabel 19 Perbandingan Stasiun Kerja	68
Tabel 20 Interaksi Antar Hows	69
Tabel 21 Hail Pengamatan Perencanaan Produksi dan Pengendalian kualitas	87
Tabel 22 Biaya Variabel.....	88
Tabel 23 Biaya Tetap	89
Tabel 24 <i>Break Even Point</i> (BEP)	91
Tabel 25 <i>Payback Period</i>	92
Tabel 26 Keluhan Fisik	93
Tabel 27 Hasil Pengamatan Penghitungan Benih	97
Tabel 28 Perbandingan Produktivitas	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram Pie Keluhan Fisik 100%.....	2
Gambar 2 Postur Tubuh Operator	3
Gambar 3 Postur Tubuh (Kaki) Operator.....	3
Gambar 4 Contoh <i>House of Quality</i> (HoQ)	16
Gambar 5 Ergonomi Sikap Kerja	18
Gambar 6 Prosedur Penelitian.....	24
Gambar 7 Simbol-simbol OPC	34
Gambar 8 Uji Validitas dan Reliabilitas Sebelum Pengoperasian Mesin	47
Gambar 9 Uji Validitas dan Reliabilitas Sebelum Pengoperasian Mesin	47
Gambar 10 Uji Validitas dan Reliabilitas QFD	48
Gambar 11 Uji Validitas dan Reliabilitas QFD	49
Gambar 12 Uji Validitas dan Reliabilitas Setelah Pengoperasian Mesin	50
Gambar 13 Uji Validitas dan Reliabilitas Setelah Pengoperasian Mesin	51
Gambar 14 Sebelum Penggunaan Mesin	53
Gambar 15 Setelah Penggunaan Mesin.....	54
Gambar 16 HOQ Stasiun Kerja Mesin Penghitung Benih Kentang G-0	72
Gambar 17 Design mesin proyeksi Eropa.....	77
Gambar 18 Design Mesin 3D.....	77
Gambar 19 Design stasiun kerja proyeksi Amerika.....	78
Gambar 20 Design stasiun kerja 3D.....	78
Gambar 21 Design 2D Kursi Ergonomis	79
Gambar 22 Design 3D stasiun kerja dan kursi.....	79
Gambar 23 Alur kerja perancangan stasiun kerja ergonomis	82
Gambar 24 OPC Mesin penghitung benih kentang G-0	84
Gambar 25 OPC dudukan mesin penghitung benih kentang G-0	85
Gambar 26 Uji Statistik <i>One Sample-t</i>	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pendukung Penelitian/Pengolahan Data.	109
Lampiran 2 Biodata Tim Pelaksana.	133
Lampiran 3 Bukti Artikel Ilmiah atau Publikasi.	152
Lampiran 4 HKI, Publikasi, Poster dan Produk Luaran Lainnya.	153
Lampiran 5 HKI, Publikasi, Poster dan Produk Luaran Lainnya (lanjutan).....	156
Lampiran 6 Gambar Operation Process Chart	157
Lampiran 7 Laporan RAB Penelitian.....	159
Lampiran 8 SK Pembimbing Tugas Akhir	160
Lampiran 9 Buku Kendali Tugas Akhir.....	161
Lampiran 10 Dokumentasi Seminar Akhir atau Kegiatan Lainnya.	169

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT. Kentang Hollando Sejahtera merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan pengolahan kentang untuk memenuhi kebutuhan pasar. Proses produksinya meliputi tahap penyortiran, pencucian, hingga pengemasan yang sebagian besar masih dilakukan secara manual oleh operator. Aktivitas kerja yang bersifat berulang dan memerlukan posisi tubuh tertentu dalam jangka waktu lama berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti melakukan perancangan stasiun kerja berbasis prinsip ergonomi di lingkungan perusahaan ini, dengan tujuan untuk mengurangi keluhan operator dan meningkatkan kenyamanan kerja (kenhose.com).

Ergonomi adalah ilmu yang berfokus pada perancangan sistem kerja yang selaras dengan kemampuan dan keterbatasan manusia guna menciptakan lingkungan kerja yang efisien, aman, dan nyaman menurut Widodo *et al.*, (2018). Dalam konteks industri, penerapan ergonomi pada stasiun kerja sangat penting untuk mencegah kelelahan, menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal, serta meningkatkan kenyamanan dan produktivitas operator. Menurut Zetli & Kusbiantoro (2017), penerapan desain ergonomis dapat meningkatkan efisiensi kerja hingga 25% serta mengurangi keluhan fisik seperti nyeri otot dan postur tubuh yang buruk.

Namun demikian, kondisi aktual di lapangan menunjukkan bahwa stasiun kerja operator *Quality Control* (QC) pada mesin penghitung benih kentang G-0 di PT. Kentang Holando Sejahtera belum sepenuhnya memenuhi prinsip-prinsip ergonomi. Operator bekerja dalam posisi duduk statis selama 4–5 jam sehari dengan jangkauan tangan yang tidak sesuai zona nyaman, tinggi meja dan kursi yang tidak disesuaikan dengan dimensi tubuh lokal, serta minimnya fleksibilitas dalam penyesuaian posisi alat. Hal ini menyebabkan operator harus membungkuk atau mempertahankan postur tidak alami dalam waktu lama dan kondisi tersebut menyebabkan tingkat produktivitas kurang optimal, di mana sebelumnya operator

hanya mampu menghasilkan 2.000 knol benih per hari. Dengan perancangan stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0 yang ergonomis, diharapkan hasil hitungan benih dapat meningkat secara signifikan sekaligus mengurangi beban fisik operator (Fikri & Nugraha, 2022).

Temuan tersebut diperkuat dengan hasil penelitian pendahuluan terhadap 8 operator aktif yang menunjukkan bahwa sebagian besar dari mereka mengalami keluhan fisik saat bekerja. Sebanyak 50% operator mengeluhkan sakit bahu, diikuti oleh nyeri leher (37,5%), nyeri punggung atas (37,5%), serta pegal di pergelangan tangan (37,5%). Keluhan lainnya meliputi kesemutan/kebas di kaki (25%), serta nyeri punggung bawah, perih mata, dan sesak dada akibat iritasi masing-masing sebesar 12,5%. Data ini mengindikasikan adanya beban postur statis dan aktivitas berulang yang berdampak pada kenyamanan serta kesehatan fisik operator (Widodo *et al.*, 2018).



Gambar 1 Diagram Pie Keluhan Fisik 100%

Masalah ergonomi ini berpotensi menyebabkan gangguan muskuloskeletal yang tidak hanya menurunkan kualitas hidup pekerja, tetapi juga berdampak pada konsentrasi dan akurasi kerja menurut Deperiky *et al.*, (2023). Jika dibiarkan, kondisi ini dapat menyebabkan peningkatan kesalahan dalam proses penghitungan benih dan penurunan produktivitas.



Gambar 2 Postur Tubuh Operator



Gambar 3 Postur Tubuh (Kaki) Operator

Untuk merancang solusi yang efektif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna, pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan dalam penelitian ini. QFD merupakan metode yang mampu menerjemahkan kebutuhan dan keluhan operator ke dalam spesifikasi teknis rancangan menurut Piri *et al.*, (2017). Melalui alat *House of Quality* (HOQ), prioritas kebutuhan operator dapat dianalisis secara sistematis dan dijadikan dasar dalam merancang ulang stasiun kerja menurut Ramadhani *et al.* (2022). Pendekatan ini tidak hanya memastikan bahwa solusi yang dihasilkan tepat sasaran, tetapi juga menjamin kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan kerja yang berkelanjutan (Choirunnisa & Muslimah, 2025).

Penelitian ini berjudul "Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera" yang bertujuan untuk merancang ulang stasiun kerja *Quality Control* (QC) berdasarkan prinsip-prinsip ergonomi dan kebutuhan operator secara langsung. Menurut Hignett, (2000) dengan pendekatan integratif antara metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk evaluasi postur kerja dan *Quality Function Deployment* (QFD) melalui *House of Quality* (HoQ), penelitian ini berupaya menghasilkan desain stasiun kerja yang tidak hanya sesuai dengan data antropometri lokal tetapi juga mampu mengurangi risiko gangguan *muskuloskeletal*, meningkatkan kenyamanan dan efisiensi kerja, serta memberikan solusi implementatif yang layak secara fungsional maupun ekonomis (Wahyu Pratama *et al.*, 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang melatarbelakangi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor-faktor ergonomis apa saja yang memengaruhi kenyamanan dan efisiensi kerja operator mesin penghitung benih kentang G-0?
2. Bagaimana merancang ulang posisi kerja operator mesin penghitung benih agar sesuai dengan prinsip ergonomi dan data antropometri operator lokal?
3. Bagaimana rancangan stasiun kerja ergonomis berbasis data antropometri lokal dapat diterapkan pada proses penghitungan benih kentang G-0?
4. Bagaimana perencanaan produksi dan pengendalian kualitas alat bantu ergonomis dilakukan pada stasiun kerja penghitungan benih kentang G-0?
5. Seberapa besar tingkat produktivitas yang dihasilkan oleh alat bantu ergonomis pada stasiun kerja penghitungan benih kentang G-0 dibandingkan metode manual?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan keterukuran dalam pelaksanaan penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek yang dikaji terbatas pada aktivitas operator *Quality Control* (QC) dalam proses penghitungan benih kentang G-0 di PT. Kentang Holando Sejahtera.
2. Analisis ergonomi hanya dilakukan terhadap posisi kerja operator saat duduk dan berdiri dalam aktivitas pengisian benih dan pemantauan proses hitung.
3. Evaluasi postur kerja dilakukan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk menilai risiko gangguan muskuloskeletal.
4. Perancangan ulang stasiun kerja dilakukan menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) dengan alat bantu *House of Quality* (HOQ) berdasarkan kebutuhan dan keluhan operator.
5. Data antropometri yang digunakan dalam perancangan diambil dari responden operator aktif yang telah bekerja minimal 6 bulan.
6. Analisis biaya terbatas pada estimasi pengeluaran bahan dan pembuatan ulang alat bantu kerja ergonomis (meja, kursi, area jangkauan), tidak mencakup biaya implementasi massal atau pelatihan.

1.4 Posisi Penelitian

Posisi penelitian ini disajikan untuk menegaskan kebaruan (*state of the art*) dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan. Kebaruan penelitian terletak pada integrasi metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Quality Function Deployment* (QFD) secara terpadu dalam perancangan stasiun kerja ergonomis berbasis data antropometri lokal, yang diterapkan langsung pada proses penghitungan benih kentang G-0 di industri pertanian. Pendekatan ini belum banyak dijumpai pada penelitian terdahulu, sehingga memberikan kontribusi signifikan baik dari segi metodologi maupun penerapannya di lapangan. Tabel berikut menyajikan perbandingan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, meliputi judul, metode, dan hasil penelitian.

Tabel 1 Posisi Penelitian

Peneliti	Identitas Jurnal	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian						
				1	2	3	4	5	6	7
Rini Alfatiyah, William Marthin	Vol. 1 No. 1 (2013), https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2013.001.01.7 , Hal 31 – 34, https://jemis.ub.ac.id/index.php/jemis/article/view/111	Perbaikan fasilitas kerja membuat dengan pendekatan ergonomi untuk mengurangi musculoskeletal disorders	Data Antropometri dan <i>Quick Exposure Check</i> (QEC)	×	×	×	×	×	×	×
Rinda Setyowati, Jazuli, Ratih Setyaningrum	Vol.1, No. 1 (2017), https://doi.org/10.33633/aiej.v1i1.1727 , Hal 65-75, https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/aiej/index	Penerapan Metode REBA dan EFD dalam Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Pencetakan Produk Tahu	Metode REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>) dan EFD (<i>Ergonomic Function Deployment</i>)	×	×	×	×	×	×	×
Firman Raharja, Amie Kusumawardhani	Vol 6, Nomor 4, Tahun 2017, Halaman 1-10, NT Volume 6, Nomor 4, Tahun 2017, Halaman 1-10 http://ejournal-sl.undip.a	Penerapan metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) dalam upaya peningkatan kualitas produk industri rumahan Roti Raja Asih	Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	×	×	×	×	×	×	×

Peneliti	Identitas Jurnal	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian								
				1	2	3	4	5	6	7		
	c.id/index.php/dbr											
Zetli S, Kusbiantoro H	Vol. 5 No. 02 (2017), https://doi.org/10.37859/jst.v5i02.639 , Hal 8-17, https://ejournal.umri.ac.id/index.php/JST/article/view/639	Perancangan Alat Bantu Angkat Brush Seal Welding Fixture dengan Metode REBA dan QFD	Metode REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>) dan QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)	√	×	√	×	×	√	×		
Iwan Satriyo N, Darwin Nahwan, Noneng Nurhayani, Mahyuddin Rahim, Adjie Bagaskara	Vol. XVIII No. 1 (2021), https://doi.org/10.30999/medinus.v18i1.1228 , Hal 17-28, https://ojs.uninus.ac.id/index.php/MediaNusantara/article/view/1228	Desain Produk Dan Stasiun Kerja Industri Kreatif Gelas Limbah Kayu dengan Metode QFD	Metode QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)									
Sugoro Bhakti Sutono, Bella Renata Valencia, Rahmaniyah Dwi Astuti, Eko Pujiyanto	Vol 8, No 1 (2022), http://dx.doi.org/10.24014/jti.v8i1.16833 , Hal 17-27, https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/	Perancangan Stasiun Kerja Proses Canting Berdasarkan Pendekatan Ergonomi (Studi Kasus: Batik Tulis Tengah Sawah)	Metode REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>)	×	×	×	×	×	√	×		

Peneliti	Identitas Jurnal	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian								
				1	2	3	4	5	6	7		
	view/16833											
I Wayan Gede Suarjana, Moh. Fikri Pomalingo, Richard Andreas Palilingan, Bastian Rikardo Parhusip	Vol. 10 No. 2 (2022): Jurnal Ilmiah Teknik Industri : Jurnal Keilmuan Teknik dan Manajemen Industri https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v10i2.17755 , Hal 109-117, https://jurnal.untar.ac.id/index.php/industri/article/view/17755	Perancangan fasilitas kerja ergonomi menggunakan data antropometri untuk mengurangi beban fisiologis	Metode Deskriptif dan Data Antropometri	×	×	√	×	×	√	×		
Aulia Annai Nashida, Difani Ayu Nuriyadi, Namira Sekar Prameswari, Islah Putri Senthika, Zira Naelawati Rahma, Rani Aulia Imran	Vol 8, No 1(2024), https://doi.org/10.35194/jmtsi.v8i1.1715 , Hal 62-69, https://jurnal.unsur.ac.id/jmtsi/article/view/1715/0	Perancangan Troli Ergonomis sebagai Alat Bantu Angkut Karung dengan <i>Quality Function Deployment</i> pada Penggilingan Padi Sri Rezeki di Banyumas	Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	×	×	√	×	×	×	×		
Prima F, Eka Prawatya Y, Khairunisa	Vol. 12 No.2 Oktober	Penggunaan tangga panen lada portable	Metode REBA (<i>Rapid Entire</i>	√	√	√	×	×	√	×		

Peneliti	Identitas Jurnal	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian							
				1	2	3	4	5	6	7	
A. Aulia Y, Hendrawan Y, Hadari Nawawi J, Tenggara P	2024, https://doi.org/10.34010/owe.v1i2.13128 , Hal 101-117, https://ojs.unikom.ac.id/index.php/inaque	untuk mengurangi beban kerja dan risiko cedera pada petani lada melalui metode REBA dan QFD	<i>Body Assessment</i> dan QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)								
Aod Abdul Jawad, Deajeng Setia Ibu	Vol 11, No 1 (2025), https://doi.org/10.33633/aiej.v1i1.1727 , Hal 44-50, http://jurnal.utu.ac.id/joptymali/sasi/article/view/11627	Rancangan Alat Bantu Proses Sablon Kaos dengan Pendekatan Ergonomi di Laboratorium Teknik Industri Universitas Pamulang	Antropometri	×	×	√	×	×	√	×	
Florence Leony, Winda Halim, Kartika Suhada, Kevin Tjahjadi	Vol. 14 No. 1 (2025): Jurnal Rekayasa Sistem Industri, https://doi.org/10.26593/jrsi.v14i1.7912.60-75 , Hal 62-74, https://jurnal.unpar.ac.id/index.php/jrsi/index	Perancangan Stasiun Menyetrika yang Ergonomis untuk Penyedia Jasa Penatu Rumahandengan Pendekatan Antropometri dan <i>Quality Function Deployment</i>	Antropometri dan Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	√	×	√	×	×	√	×	

Peneliti	Identitas Jurnal	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian						
				1	2	3	4	5	6	7
Husnul Faaidah, Willis Islamiati Jopa, Fanie Novianti Madril, Saefuloh		Penerapan Metode REBA dan QFD dalam Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera	Metode REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>) dan Metode QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)	√	√	√	√	√	√	√
Keterangan Hasil Penelitian: 1. Integrasi Metode REBA dan QFD dalam Konteks Industri Pertanian 2. Penerapan Langsung pada Aktivitas <i>Quality Control</i> (QC) Manual 3. Desain Stasiun Kerja Ergonomis Berbasis Data Antropometri Lokal 4. Pendekatan Partisipatif Melalui Identifikasi <i>Voice of Customer</i> (VoC) 5. Pengujian Prototipe Stasiun Kerja secara Fungsional di Lokasi Industri 6. Evaluasi Ergonomi Berdasarkan Sebelum dan Sesudah Intervensi 7. Analisis Biaya Implementasi Sebagai Pertimbangan Kelayakan Ekonomi										

1.5 Sistematika Penulisan

Menjelaskan secara ringkas isi dari tiap bab untuk membantu pembaca memahami alur dokumen.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang pentingnya penelitian dilakukan, permasalahan utama yang diangkat, batasan ruang lingkup permasalahan, posisi penelitian terhadap penelitian terdahulu, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori, konsep-konsep, hasil penelitian terdahulu, dan kerangka pemikiran yang relevan dengan topik penelitian. Tujuannya untuk memberikan dasar teoritis dan memperkuat argumen ilmiah yang digunakan dalam penelitian.

BAB III – TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian serta manfaatnya, baik secara teoritis maupun praktis bagi pengembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, atau dunia industri.

BAB IV – METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan pendekatan dan metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, termasuk: Jenis penelitian, Teknik pengumpulan data, Variabel dan indikator yang diteliti, Metode pengolahan dan analisis data, Alat bantu dan prosedur yang digunakan selama penelitian.

BAB V – HASIL DAN ANALISIS

Menyajikan data atau hasil yang diperoleh selama penelitian, baik dalam bentuk tabel, grafik, maupun narasi. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil tersebut untuk menjawab perumusan masalah dan membandingkannya dengan teori atau penelitian sebelumnya.

BAB VI – KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan: Menyajikan ringkasan hasil temuan yang menjawab rumusan masalah. Saran: Memberikan masukan atau rekomendasi berdasarkan hasil penelitian, baik untuk implementasi praktis maupun untuk penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat daftar referensi yang digunakan selama penyusunan laporan, baik buku, jurnal, artikel, maupun sumber lainnya yang relevan dan sesuai kaidah penulisan ilmiah.

LAMPIRAN

Berisi dokumen-dokumen pendukung seperti data mentah, instrumen penelitian, gambar rancangan, bukti luaran, biodata pelaksana, dokumentasi kegiatan, dan lainnya yang menunjang keabsahan penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berfungsi sebagai dasar konseptual dalam mendukung analisis dan pembahasan penelitian. Setiap teori yang dijelaskan dalam bab ini bersumber dari literatur ilmiah yang relevan dan telah teruji secara empiris, serta mendukung pemahaman terhadap variabel-variabel utama dalam penelitian ini, seperti ergonomi, perancangan stasiun kerja, *quality control*, dan metode QFD.

2.1 Ergonomi dan Stasiun Kerja

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia, mesin, metode kerja, dan lingkungan guna mengoptimalkan kinerja sistem kerja serta meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pekerja menurut Simanjuntak & Susetyo, (2022). Tujuan utama ergonomi adalah menciptakan kondisi kerja yang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia sehingga dapat mengurangi risiko cedera dan meningkatkan efisiensi kerja (Hananto, 2010).

Dalam konteks perancangan stasiun kerja, prinsip-prinsip ergonomi mencakup penyesuaian dimensi peralatan kerja dengan antropometri pekerja, biomekanika tubuh dalam aktivitas, serta kenyamanan kerja yang berkaitan dengan durasi postur, beban kerja statis, dan tata letak peralatan menurut Widodo *et al.*, (2018). Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, stasiun kerja dapat dirancang agar mendukung produktivitas dan kesehatan pekerja, khususnya dalam aktivitas berulang seperti penghitungan dan pengecekan produk.

Perancangan stasiun kerja ergonomis dimulai dengan pengumpulan data antropometri operator sebagai dasar dimensi alat bantu dan ruang kerja menurut (Purwaningsih *et al.*, 2017). Selanjutnya dilakukan identifikasi aktivitas kerja utama, termasuk postur tubuh, jangkauan tangan, posisi visual, serta urutan proses kerja. Data tersebut digunakan untuk merancang stasiun kerja yang memungkinkan operator bekerja dalam posisi netral (*natural working posture*), dengan area kerja yang berada di dalam zona jangkauan optimal (Fikri & Nugraha, 2022).

Desain stasiun kerja juga mempertimbangkan fleksibilitas penyesuaian posisi duduk atau berdiri, kestabilan alat, serta tata letak komponen agar aliran kerja menjadi efisien dan tidak menyebabkan kelelahan berlebih. Dalam penelitian ini, proses perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak desain tiga dimensi (*SketchUp*) yang memungkinkan visualisasi komponen stasiun kerja secara presisi, sebelum direalisasikan menjadi prototipe fisik (Choirunnisa & Muslimah, 2025).

Penerapan prinsip-prinsip ergonomi dalam perancangan stasiun kerja diharapkan dapat mengurangi keluhan musculoskeletal, mempercepat proses kerja, serta meningkatkan kenyamanan dan akurasi operator selama proses penghitungan benih kentang G-0 (Setyowati & Setyaningrum, 2017).

2.2 Kegiatan *Quality Control* (QC) di Industri Pertanian

Quality Control (QC) adalah proses pengawasan kualitas produk secara sistematis untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar yang ditetapkan. Dalam industri pertanian, QC memiliki peran penting dalam menjamin mutu produk seperti benih, hasil panen, dan komoditas olahan lainnya (Deperiky *et al.*, 2023).

Pada proses penghitungan benih kentang G-0, QC melibatkan kegiatan seperti verifikasi jumlah benih, pemisahan benih cacat, dan pencatatan hasil hitungan. Operator QC bertanggung jawab untuk memastikan akurasi jumlah dan kondisi benih sebelum proses pengemasan dan distribusi menurut (Handes *et al.*, 2013). Aktivitas ini membutuhkan ketelitian tinggi serta berlangsung dalam waktu lama, sehingga berisiko menimbulkan kelelahan dan cedera kerja jika tidak didukung oleh stasiun kerja yang ergonomis (Rosihan *et al.*, 2019).

QC juga berperan dalam mengurangi risiko kontaminasi, kerusakan produk, dan ketidaksesuaian spesifikasi teknis. Oleh karena itu, stasiun kerja yang ergonomis sangat dibutuhkan agar operator QC dapat bekerja secara optimal tanpa mengalami kelelahan fisik yang berdampak pada performa dan akurasi kerja (Ihwah & Putra, 2016).

2.3 Benih Kentang G-0

Benih kentang G-0 atau benih dasar merupakan generasi awal hasil perbanyakkan *in vitro* melalui kultur jaringan yang dibudidayakan di rumah kaca bebas hama menurut Ketaren, (2021). Benih ini memiliki kualitas genetik dan fisiologis yang tinggi, bebas penyakit, serta berukuran relatif kecil dengan diameter umbi sekitar 3 cm menurut Saidah, (2022). Produksi benih G-0 memerlukan media tanam steril, penggunaan benih sumber dari kultur jaringan, dan pemeliharaan intensif hingga panen pada umur 100–115 HST (Nugraheni *et al.*, 2022).

Penggunaan zat pengatur tumbuh seperti *paklobutrazol* terbukti dapat menekan sintesis giberelin yang menghambat pembentukan umbi, sehingga distribusi asimilat mengarah ke umbi dan produksi meningkat menurut (Mulyono *et al.*, 2018). Perlakuan terbaik diperoleh dari kombinasi penyemprotan daun dan penyiraman media pada umur 42 HST, yang dapat meningkatkan bobot segar umbi secara signifikan (Azima, 2017).

Selain itu, pengelolaan media tanam dengan pupuk organik seperti kohe sapi dan kascing, serta penambahan pupuk organik cair berbahan chitosan 0,6%, dapat meningkatkan jumlah daun, jumlah umbi, dan bobot umbi per tanaman secara optimal menurut (Nuraini, 2017). Dengan pengaturan lingkungan tumbuh, penggunaan zat pengatur tumbuh, serta pengelolaan media tanam yang tepat, produksi benih kentang G-0 dapat menghasilkan benih berkualitas tinggi untuk keberlanjutan sistem perbenihan kentang di Indonesia (Sumarni *et al.*, 2013).

2.4 Konsep QFD (*Quality Function Deployment*)

Quality Function Deployment (QFD) adalah metode perancangan produk atau sistem yang berorientasi pada kebutuhan pelanggan menurut Zetli & Kusbiantoro, (2017). Metode ini pertama kali dikembangkan di Jepang oleh Yoji Akao pada akhir 1960-an, dengan tujuan untuk menerjemahkan *voice of customer* (VoC) ke dalam spesifikasi teknis yang dapat diimplementasikan dalam desain produk atau proses.

QFD bertujuan untuk:

1. Memastikan bahwa kebutuhan pengguna menjadi prioritas dalam perancangan,
2. Menyelaraskan antara harapan pelanggan dengan kemampuan teknis perusahaan,
3. Mengurangi risiko kesalahan desain melalui proses sistematis.

QFD terdiri dari empat fase utama, yaitu:

1. Perencanaan produk (*House of Quality*),

Fase ini merupakan tahap awal dalam penerapan QFD, di mana kebutuhan pelanggan (*voice of customer*) diidentifikasi dan diprioritaskan. Data kebutuhan diperoleh melalui wawancara, kuesioner, maupun observasi langsung, kemudian dikonversi ke dalam bentuk karakteristik teknis produk menggunakan alat bantu matriks *House of Quality* (HoQ). Dalam HoQ, hubungan antara kebutuhan pelanggan dan spesifikasi teknis dianalisis untuk menghasilkan prioritas perbaikan dan inovasi desain yang tepat sasaran (Piri *et al.*, 2017).

2. Perancangan komponen,

Setelah spesifikasi teknis utama ditentukan, fase ini fokus pada identifikasi dan perancangan komponen-komponen fisik produk yang mampu memenuhi karakteristik teknis tersebut. Aktivitas pada tahap ini mencakup penentuan dimensi, material, dan fitur teknis dari setiap komponen, dengan mempertimbangkan keterkaitan antarbagian serta kemampuan manufaktur. Tujuannya adalah untuk menghasilkan desain yang dapat diimplementasikan secara nyata dalam proses produksi (Widodo *et al.*, 2018).

3. Perencanaan proses

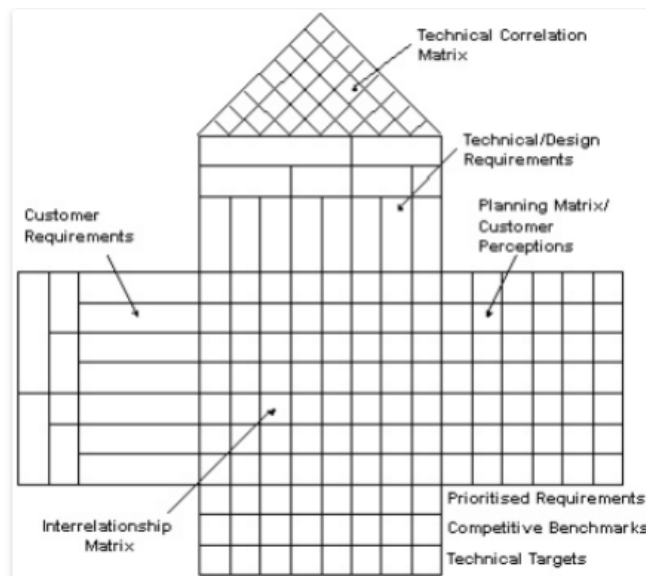
Fase ini menghubungkan desain komponen dengan rencana proses produksi. Setiap komponen yang telah dirancang ditransformasikan menjadi serangkaian langkah produksi yang meliputi metode kerja, urutan operasi, serta kebutuhan alat dan mesin. Tahapan ini sangat penting untuk menjamin bahwa proses produksi dapat berjalan efisien dan menghasilkan *output*

sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan (Fikri & Nugraha, 2022).

4. Perencanaan produksi dan pengendalian kualitas.

Fase terakhir dalam QFD bertujuan untuk mengendalikan kualitas produk dan memastikan bahwa hasil akhir benar-benar sesuai dengan harapan pelanggan. Kegiatan dalam tahap ini meliputi perencanaan produksi yang didasarkan pada kelayakan ekonomis, serta pengendalian kualitas yang dilakukan melalui evaluasi efisiensi mesin. Selain itu, dilakukan juga pengujian produk untuk menjamin bahwa produk dapat diproduksi secara berkelanjutan dan tetap kompetitif di pasar (Muhtadin, 2022).

Dalam konteks penelitian ini, QFD digunakan pada fase pertama melalui penerapan *House of Quality* untuk mengidentifikasi prioritas perbaikan stasiun kerja berdasarkan kebutuhan operator.



Gambar 4 Contoh *House of Quality* (HoQ)

House of Quality (HoQ) merupakan alat utama dalam fase pertama QFD menurut Wahyu Pratama *et al.*, (2024). HoQ berbentuk diagram matriks yang menyusun dan menghubungkan kebutuhan pengguna (*Voice of Customer*) dengan karakteristik teknis desain. Tujuan utama dari HoQ adalah memberikan dasar pengambilan keputusan yang logis dan terstruktur dalam merancang sistem kerja yang lebih baik.

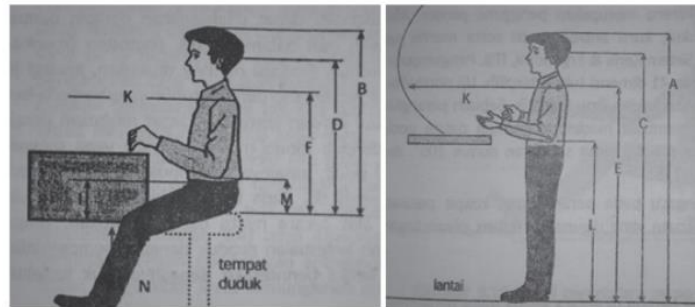
Komponen utama dalam *House of Quality* meliputi:

1. Daftar kebutuhan pengguna (VoC),
2. Karakteristik teknis desain,
3. Matriks hubungan (*relationship matrix*) yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antara kebutuhan dan spesifikasi teknis,
4. Bobot prioritas teknis, yang dihitung berdasarkan pentingnya kebutuhan dan kekuatan hubungan.

Dengan menerapkan HoQ, rancangan perbaikan stasiun kerja dapat diprioritaskan berdasarkan keluhan operator yang paling sering terjadi, sehingga desain yang dihasilkan lebih tepat sasaran dan praktis untuk diimplementasikan.

2.5 Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan teknik evaluasi postur kerja yang dikembangkan oleh (Hignett, 2000), dengan tujuan untuk menilai risiko gangguan muskuloskeletal akibat postur kerja yang tidak ergonomis. Menurut Setyowati & Setyaningrum (2017), metode ini dirancang untuk menganalisis berbagai aktivitas kerja, baik yang bersifat statis maupun dinamis, dengan mempertimbangkan seluruh bagian tubuh secara menyeluruh. Dalam penerapannya, REBA membagi tubuh menjadi dua kelompok utama, yaitu Grup A yang mencakup leher, punggung, dan tungkai, serta Grup B yang mencakup lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Menurut Zetli & Kusbiantoro (2017), setiap segmen tubuh akan diberikan skor berdasarkan posisi dan sudut gerakannya, seperti fleksi, ekstensi, rotasi, dan abduksi, kemudian dikombinasikan dengan faktor tambahan seperti beban atau gaya yang digunakan, frekuensi aktivitas, serta kualitas genggaman terhadap objek kerja (*coupling*).



Gambar 5 Ergonomi Sikap Kerja

Skor akhir REBA diklasifikasikan dalam kategori risiko yang menunjukkan tingkat urgensi intervensi ergonomi, mulai dari risiko rendah (1–3), sedang (4–7), tinggi (8–10), hingga sangat tinggi (11–15) menurut (Restuputri, 2017). Dalam konteks penelitian ini, metode REBA digunakan untuk mengevaluasi postur operator *Quality Control* (QC) pada proses penghitungan benih kentang G-0 sebelum dan sesudah penggunaan stasiun kerja ergonomis. Penilaian REBA ini menjadi dasar objektif untuk mengidentifikasi area kerja yang membutuhkan perbaikan desain, serta mengukur efektivitas intervensi ergonomi dalam mengurangi risiko cedera dan meningkatkan kenyamanan kerja. Dengan adanya hasil penilaian kuantitatif dari metode REBA, perancangan ulang stasiun kerja dapat dilakukan secara lebih terukur dan terarah sesuai dengan kebutuhan postural operator (Hignett, 2000).

BAB III

TUJUAN DAN MAFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis risiko gangguan muskuloskeletal dengan metode REBA pada posisi kerja operator di PT. Kentang Hollando Sejahtera
2. Menerapkan *Quality Function Deployment* (QFD) dan *House of Quality* (HoQ) dalam perancangan ulang stasiun kerja berdasarkan kebutuhan operator
3. Merancang stasiun kerja ergonomis berbasis data *antropometri* lokal pada proses penghitungan benih kentang G-0.
4. Perencanaan produksi dan pengendalian kualitas alat bantu ergonomis pada stasiun kerja penghitungan benih kentang
5. Mengukur produktivitas alat bantu ergonomis pada stasiun kerja penghitungan benih kentang

3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang ergonomi dan perancangan sistem kerja, khususnya melalui penerapan metode REBA untuk evaluasi risiko postur kerja, serta *Quality Function Deployment* (QFD) dalam merancang solusi berbasis kebutuhan pengguna. Selain itu, penelitian ini memperkuat konsep integrasi antara pendekatan ergonomi dan desain partisipatif dalam pengembangan stasiun kerja industri berbasis data antropometri lokal.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi nyata berupa rekomendasi perancangan ulang stasiun kerja operator QC pada mesin penghitung benih kentang G-0, yang ergonomis, aman, dan efisien. Rancangan ini diharapkan mampu:

1. Mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal (MSDs),
2. Meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja operator,
3. Menjadi dasar penerapan perbaikan kerja serupa pada aktivitas lain di sektor pertanian dan industri kecil menengah (IKM),
4. Memberikan estimasi biaya implementasi sebagai pertimbangan kelayakan di dunia kerja.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif, yang bertujuan untuk mengevaluasi kondisi kerja operator secara terukur dan merancang stasiun kerja ergonomis berdasarkan data numerik menurut (Widodo *et al.*, 2018). Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini mengandalkan pengumpulan dan analisis data yang dapat diukur, seperti pengukuran antropometri, penilaian postur kerja dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), dan analisis persepsi operator melalui kuesioner berskala Likert. Hasil data kuantitatif ini selanjutnya diolah untuk mendukung proses perancangan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan memvalidasi efektivitas rancangan secara objektif.

4.1 Bahan Penelitian

Bahan utama dalam penelitian ini adalah benih kentang G-0, yaitu benih unggulan berukuran kecil dengan bentuk tidak seragam, yang digunakan sebagai objek utama dalam proses penghitungan benih. Selain itu, digunakan berbagai komponen fisik untuk merancang alat bantu kerja ergonomis, khususnya mesin penghitung benih, antara lain:

1. Kuesioner sebagai instrumen pengumpulan data untuk menilai aspek ergonomi, efisiensi kerja, dan kenyamanan operator sebelum dan sesudah penggunaan mesin
2. Plat besi tebal 3 mm sebagai rangka utama mesin,
3. Sensor magnetik sebagai alat pendeteksi benih,
4. Kipas kecil untuk mengatur aliran benih menuju jalur hitung,
5. Tuas putar mekanik untuk menggerakkan benih secara manual,
6. Mesin counter digital sebagai pencatat jumlah benih secara real-time,
7. Magnet dan kabel konektor untuk mendukung fungsi sistem sensor,
8. Lem perekat untuk pemasangan komponen elektronik,
9. Bearing duduk sebagai bantalan gerak mekanik,

10. Layar digital sebagai tampilan hasil perhitungan.

Seluruh bahan ini digunakan untuk mendukung proses perancangan, pembuatan, dan pengujian prototipe alat bantu kerja di lingkungan kerja PT. Kentang Holando Sejahtera.

4.2 Peralatan Penelitian

Alat dalam penelitian ini terbagi menjadi dua kategori, yaitu alat untuk pembuatan dan perakitan mesin serta alat untuk pengumpulan dan analisis data.

1. Alat untuk Perancangan dan Pembuatan Mesin:
 - a. Bor tangan, digunakan untuk melubangi dudukan dan merakit struktur mesin,
 - b. Obeng, untuk memasang dan menyambung komponen mekanik dan elektronik,
 - c. Alat las, digunakan untuk menyatukan bagian rangka dari bahan plat besi,
 - d. Lem tembak/perekat, untuk memasang sensor dan kabel pada posisi tetap,
 - e. Mistar dan meteran, untuk mengukur dimensi mesin serta tinggi badan operator sebagai dasar desain ergonomis,
 - f. Multimeter, digunakan untuk mengecek konektivitas dan fungsi sistem elektronik seperti sensor dan counter digital.
2. Alat untuk Dokumentasi dan Analisis Data:
 - a. Laptop, digunakan untuk pencatatan hasil pengamatan, pengolahan data, dan dokumentasi,
 - b. *Software SketchUp*, dimanfaatkan untuk membuat visualisasi desain tiga dimensi dari dudukan dan stasiun kerja,
 - c. *Draw.io* digunakan untuk membuat diagram prosedur penelitian dan *Operation Process Chart* (OPC) yang menggambarkan urutan proses kerja sebelum dan sesudah perancangan mesin.
 - d. *Software SPSS*, digunakan untuk mengolah data kuesioner dan melakukan analisis statistik deskriptif terkait kenyamanan dan efisiensi kerja sebelum dan sesudah penggunaan alat bantu ergonomis.

4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

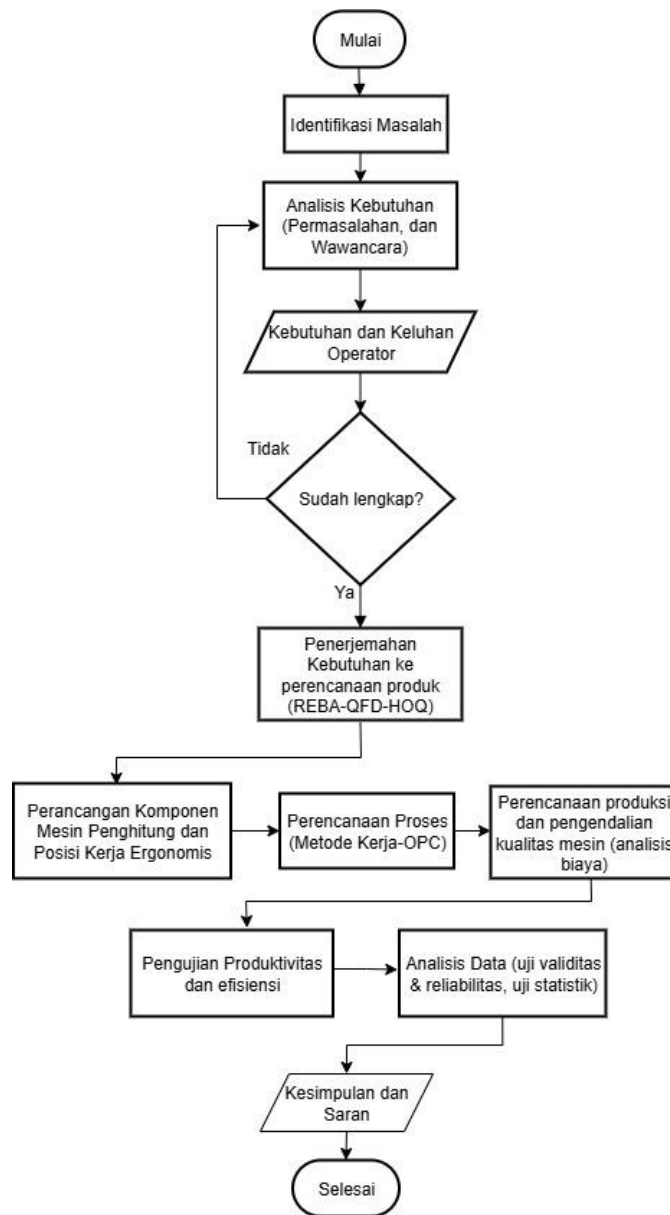
Penelitian lapang dilakukan di PT Kentang Hollando Sejahtera Desa Tarumajaya Kecamatan Kertasari Kabupaten Bandung. Pembuatan alat dilakukan di Nuron Teknik Desa Cikembang, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Pengolahan dan analisis data dilakukan di Laboratorium terintegrasi Fakultas Teknik Universitas Islam Nusantara. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan pada bulan Januari – Juli 2025.

4.4 Prosedur Penelitian

Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan metode pengolahan data yang sistematis dan terukur, sehingga menghasilkan informasi yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Analisis kuantitatif ini mencakup perbandingan antara kondisi kerja sebelum dan sesudah penerapan rancangan ulang stasiun kerja ergonomis. Data awal (*pre-improvement*) menggambarkan kondisi eksisting yang diukur melalui parameter seperti postur kerja operator, tingkat risiko gangguan *muskuloskeletal*, produktivitas, serta tingkat kenyamanan kerja. Setelah dilakukan perancangan ulang, data lanjutan (*post-improvement*) kembali dikumpulkan untuk mengevaluasi dampak dari penerapan desain baru.

Proses analisis ini bertujuan memberikan gambaran menyeluruh mengenai perubahan yang terjadi, baik dari aspek fisik, ergonomis, maupun operasional. Misalnya, penurunan skor risiko pada metode REBA menunjukkan adanya perbaikan postur kerja, sedangkan peningkatan output produksi menunjukkan adanya peningkatan efisiensi. Selain itu, tingkat keluhan operator juga menjadi indikator penting dalam menilai kenyamanan kerja.

Hasil analisis kuantitatif tersebut menjadi dasar yang kuat untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap efektivitas perbaikan desain yang telah diterapkan. Dengan adanya perbandingan data yang terukur, dapat ditentukan sejauh mana rancangan ulang stasiun kerja mampu meningkatkan kenyamanan operator, meminimalkan risiko cedera, serta mendorong peningkatan produktivitas.



Gambar 6 Prosedur Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Hasil observasi di lapangan menunjukkan adanya berbagai permasalahan ergonomi pada aktivitas penghitungan benih kentang G-0 secara manual di PT. Kentang Holando Sejahtera. Operator bekerja dalam posisi membungkuk dalam waktu lama tanpa dukungan postur yang baik, sehingga menimbulkan ketegangan pada punggung dan leher. Jangkauan tangan berada di luar zona kerja optimal, sementara tinggi meja dan kursi tidak sesuai dengan ukuran tubuh

operator, yang memicu ketidaknyamanan saat bekerja. Kondisi ini mengakibatkan meningkatnya tingkat kelelahan dan keluhan fisik. Selain itu, proses manual juga rawan kesalahan hitung, yang berujung pada ketidaksesuaian jumlah benih dan keterlambatan distribusi ke pelanggan.

2. Analisis Kebutuhan

a) Observasi Lapangan dan Analisis Awal (REBA, Kuesioner, dan QFD)

Penelitian diawali dengan observasi langsung terhadap aktivitas penghitungan benih kentang G-0 di PT. Kentang Holando Sejahtera. Proses ini dilakukan secara manual dan mengakibatkan operator berada dalam posisi kerja statis selama 4–5 jam per hari. Hal ini menimbulkan risiko ergonomi seperti postur membungkuk dan jangkauan tangan di luar zona nyaman.

Untuk mendukung temuan tersebut, dilakukan pengukuran postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) guna mengetahui tingkat risiko gangguan muskuloskeletal. Selain itu, peneliti menyebarkan kuesioner awal kepada 8 operator untuk menggali persepsi mengenai kenyamanan, kelelahan, dan harapan terhadap rancangan alat bantu kerja ergonomis.

Data yang diperoleh dari observasi, REBA, dan kuesioner kemudian digunakan dalam tahap awal penyusunan metode *Quality Function Deployment* (QFD), khususnya dalam membangun *House of Quality* (HoQ). Proses ini membantu menerjemahkan kebutuhan dan keluhan operator ke dalam spesifikasi teknis desain yang lebih terstruktur.

Tabel berikut menunjukkan hubungan antara pertanyaan kuesioner awal (sebelum intervensi) dan pertanyaan QFD (setelah intervensi):

Tabel 2 Bahan Pertanyaan Kuesioner

No	Pertanyaan Sebelum	Pertanyaan QFD
1.	Saya memiliki harapan tertentu terhadap posisi kerja yang ergonomis sebelum menggunakan alat.	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang mudah dalam pengoperasian
2.	Saya sering mengalami keluhan fisik saat bekerja tanpa bantuan alat ergonomis.	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki tingkat kekuatan yang baik
3.	Saya merasa bagian tubuh tertentu sering mengalami ketidaknyamanan saat bekerja	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki kapasitas yang maksimal
4.	Posisi kerja saya saat ini belum sepenuhnya mendukung produktivitas kerja	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki desain produk yang ergonomis
5.	Kenyamanan posisi duduk atau berdiri sangat penting bagi saya saat bekerja.	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki ukuran yang nyaman digunakan
6.	Saya menginginkan alat bantu kerja yang dapat meningkatkan kenyamanan kerja	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang aman saat digunakan
7.	Saya merasa perlu menyesuaikan tinggi meja atau kursi untuk kenyamanan bekerja	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang mengurangi keluhan sistem gerak tubuh
8.	Saya memiliki preferensi fitur tertentu pada alat bantu kerja yang ideal	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki kualitas produk yang baik
9.	Efisiensi kerja saya terganggu saat tidak menggunakan alat bantu ergonomis.	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang mudah dalam perawatan
10.	Saya memiliki ekspektasi tinggi terhadap alat yang akan membantu memperbaiki posisi kerja.	Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki bahan baku yang kuat dan awet

b) Wawancara pihak terkait

Untuk memperkuat temuan dari observasi dan kuesioner, peneliti melakukan wawancara sebanyak 9 kali termasuk pengisian kuesioner 3 kali dengan operator QC dan manajer produksi. Sebelum kuesioner disebarkan,

instrumen tersebut terlebih dahulu diuji menggunakan uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan bahwa butir pertanyaan yang digunakan mampu mengukur variabel secara tepat dan konsisten. Dari hasil wawancara, diketahui bahwa operator mengalami berbagai keluhan fisik, seperti nyeri pada leher, bahu, dan punggung atas maupun bawah, pegal pada pergelangan tangan, serta kesemutan di kaki. Keluhan-keluhan tersebut terbukti memengaruhi produktivitas, konsentrasi, dan akurasi kerja operator dalam menjalankan tugasnya. Berdasarkan temuan tersebut, rancangan ulang stasiun kerja yang berbasis prinsip ergonomi dipandang sangat diperlukan sebagai solusi menyeluruh untuk meningkatkan kenyamanan dan kinerja kerja.

c) Dasar Desain

Hasil wawancara dengan operator produksi menunjukkan keluhan utama berupa nyeri punggung, leher, dan lengan akibat posisi kerja membungkuk dalam waktu lama saat menghitung benih secara manual. Operator juga mengalami kelelahan visual dan penurunan konsentrasi yang berdampak pada akurasi hitungan. Operator menyatakan bahwa ketidaksesuaian jumlah benih sering menyebabkan keterlambatan distribusi. Berdasarkan masukan ini, desain difokuskan pada:

1. Penyesuaian tinggi meja dan kursi sesuai data antropometri,
2. Penambahan kursi ergonomis,
3. Penggunaan sensor dan digital counter untuk mengurangi beban kerja manual,
4. Pengaturan jangkauan tangan dalam zona kerja optimal.

Temuan ini dijadikan dasar dalam penerapan metode HOQ agar desain lebih tepat sasaran dan sesuai kebutuhan operator.

3. Spesifikasi Teknis QFD (*Quality Function Deployment*)

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) digunakan untuk menilai tingkat risiko ergonomi yang dihadapi oleh operator dalam menjalankan tugasnya. Analisis ini dilakukan sebelum dan sesudah penerapan perancangan ulang stasiun kerja. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

- a) Pengamatan langsung dan dokumentasi postur kerja operator saat penghitungan benih kentang G-0 manual.
- b) Penghitungan skor REBA berdasarkan posisi tubuh (leher, punggung, lengan, tungkai), gaya, dan frekuensi kerja.
- c) Interpretasi skor untuk mengetahui kategori risiko (rendah, sedang, tinggi) dan rekomendasi intervensi ergonomi.

Berikut adalah interpretasi skor REBA menurut (Hignett, 2000):

Tabel 3 Interpretasi Skor REBA

Skor REBA	Tingkat Risiko	Interpretasi / Tindakan
1	Sangat Rendah	Tidak diperlukan perubahan
2-3	Rendah	Perlu monitoring
4-7	Sedang	Perlu investigasi dan perbaikan dalam waktu dekat
8-10	Tinggi	Perlu intervensi desain ergonomis sesegera mungkin
≥11	Sangat Tinggi	Perlu perbaikan menyeluruh dan segera

Hasil analisis REBA ini menjadi dasar objektif untuk mengidentifikasi bagian tubuh yang berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal, sehingga dapat dijadikan acuan dalam perancangan desain yang lebih ergonomis.

Dalam penelitian ini juga digunakan metode *House of Quality* (HoQ) sebagai alat bantu untuk menerjemahkan kebutuhan dan keluhan operator terhadap posisi kerja ke dalam spesifikasi teknis yang dapat diterapkan dalam perancangan ulang area kerja mesin penghitung benih kentang G-0. HOQ merupakan bagian dari *Quality Function Deployment* (QFD) yang bertujuan untuk menjembatani kebutuhan pengguna (*customer requirement*) dengan karakteristik teknis desain (*technical requirement*).

QFD terdiri dari empat fase utama, yaitu:

a) Perencanaan Produk (*House of Quality*)

Tahap awal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan kebutuhan serta keluhan operator melalui observasi langsung, wawancara, dan penyebaran kuesioner. Data yang diperoleh kemudian disusun ke dalam matriks *House of Quality* (HoQ) untuk memetakan hubungan antara kebutuhan pengguna (*Whats*) dan karakteristik teknis produk (*Hows*). Matriks ini juga membantu menentukan prioritas pengembangan rancangan berdasarkan kekuatan hubungan, tingkat kepentingan, dan bobot teknis.

Langkah-langkah penggunaan HOQ dalam penelitian ini meliputi:

1) Identifikasi kebutuhan operator (*voice of customer*)

Dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dan pengisian kuesioner atau angket terhadap operator aktif sebanyak 8 orang mengenai keluhan, kenyamanan, dan efisiensi kerja selama menggunakan mesin penghitung benih.

2) Penentuan karakteristik teknik desain

Karakteristik teknis yang diidentifikasi mencakup dimensi kursi kerja, tinggi meja, jangkauan tangan terhadap area kerja, sudut pandang operator terhadap tampilan digital, serta kestabilan posisi tubuh saat bekerja.

3) Penyusunan matriks hubungan (*relationship matrix*)

Matriks disusun untuk menunjukkan hubungan antara kebutuhan operator dan karakteristik teknis, dinilai dengan bobot kekuatan hubungan (kuat, sedang, lemah) untuk memprioritaskan aspek yang harus diperbaiki.

Contoh penyusunan matriks:

a. Identifikasi “*Whats*”

(Kebutuhan operator) diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan kuesioner, seperti kenyamanan duduk, postur netral, tampilan digital, dan efisiensi kerja.

b. Identifikasi “*Hows*”

(Karakteristik teknis desain) ditentukan berdasarkan kebutuhan teknis,

seperti tinggi meja, jenis kursi, sudut pandang ke display, dan bahan alat bantu.

c. Susun Relationship Matrix

Nilai hubungan antara setiap "what" dan "how" ditentukan dengan skala 1–9 menurut (Alfatiyah & Marthin, 2022):

9 = hubungan kuat

3 = sedang

1 = lemah

0 = tidak ada hubungan

d. Hitung Bobot Prioritas Teknis (jika diperlukan)

Kalikan bobot pentingnya kebutuhan (hasil kuesioner) dengan skor hubungan untuk mendapatkan total skor tiap karakteristik teknis → dijadikan dasar prioritas desain.

Bobot prioritas karakteristik teknis dihitung menggunakan rumus menurut (Alfatiyah & Marthin, 2022):

$$\text{Bobot } H_n = \Sigma (\text{Derajat Kepentingan} \times \text{Nilai Hubungan}) \dots \dots \dots (1)$$

Rumus bobot relatif menurut (Alfatiyah & Marthin, 2022):

$$\text{Bobot relatif (\%)} = \left(\frac{\text{bobot absolut tiap HOW}}{\text{total seluruh bobot HOW}} \right) \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

4) Hasil dari *House of Quality* (HOQ) digunakan untuk:

- a. Memastikan bahwa perbaikan posisi kerja benar-benar menjawab kebutuhan operator,
- b. Memvalidasi bahwa karakteristik teknis yang dirancang selaras dengan prioritas pengguna
- c. Validasi dilakukan melalui uji validitas dan reliabilitas kuesioner, yang menunjukkan bahwa seluruh item valid (nilai korelasi > 0,361; sig. < 0,05) dan reliabel (cronbach alpha > 0,6), sehingga karakteristik teknis yang dirancang terbukti sesuai dengan kebutuhan dan prioritas pengguna

Rumus uji validitas menurut (Sugiyono, 2022):

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \dots \dots \dots (3)$$

Rumus uji validitas menurut (Arikunto, 2013):

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \dots \dots \dots (4)$$

d. Menjadi dasar logis dalam pengambilan keputusan desain akhir

5) Penetapan prioritas perbaikan

Hasil akhir matriks HOQ digunakan untuk memprioritaskan aspek ergonomi yang paling kritis dan berdampak besar terhadap peningkatan kenyamanan dan efisiensi kerja operator, sehingga menjadi dasar dalam merancang ulang posisi kerja.

b) Perancangan Komponen

Perancangan komponen diawali dengan tahap Perencanaan Produk (*House of Quality*), yaitu proses mengidentifikasi dan mengumpulkan kebutuhan serta keluhan operator melalui observasi, wawancara, dan kuesioner kepada 8 operator aktif. Data ini disusun dalam matriks HoQ untuk memetakan hubungan antara kebutuhan pengguna (*Whats*) dan karakteristik teknis desain (*Hows*). Selanjutnya, hubungan tersebut dinilai berdasarkan tingkat kekuatan (kuat, sedang, lemah) dan dihitung bobot prioritasnya. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan bobot kepentingan kebutuhan (hasil kuesioner) dengan skor hubungan, sehingga diperoleh total skor tiap karakteristik teknis. Nilai ini menjadi dasar penentuan prioritas desain agar aspek dengan pengaruh terbesar terhadap kenyamanan dan efisiensi kerja mendapat perhatian utama. Hasil akhir HOQ digunakan sebagai acuan dalam perancangan komponen.

Setelah spesifikasi teknis utama ditentukan dari hasil HOQ, tahap ini fokus pada identifikasi dan perancangan komponen-komponen fisik stasiun kerja yang mampu memenuhi karakteristik teknis tersebut. Aktivitas meliputi penentuan dimensi, material, dan fitur teknis dari setiap komponen, dengan mempertimbangkan keterkaitan antarbagian, kemudahan perakitan, serta kemampuan manufaktur di lingkungan PT. Kentang Holando Sejahtera.

Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan desain yang ergonomis, fungsional, dan dapat diimplementasikan secara nyata dalam proses produksi.

Perancangan stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0, desain awal mesin dibuat secara manual menggunakan gambar teknik dua dimensi dan tiga dimensi, mencakup tampak atas, depan, samping, proyeksi Amerika dan Eropa, serta model 3D. Desain bertujuan menghasilkan mesin yang sederhana, efisien, dan mudah direalisasikan oleh operator di lapangan dengan kemampuan teknis terbatas. Sesuai prosedur HOQ, rancangan ini baru dapat disusun setelah tahap identifikasi kebutuhan dan penentuan prioritas teknis selesai, sehingga desain yang dihasilkan tepat sasaran, berbasis data lapangan, dan memenuhi prinsip ergonomi.

c) Perencanaan Proses

Pada fase ini, dilakukan integrasi desain ke dalam alur kerja aktual. Proses kerja operator dievaluasi untuk memastikan bahwa rancangan dapat diimplementasikan secara efisien. Penyesuaian terhadap layout kerja, posisi alat, dan urutan aktivitas dilakukan agar postur kerja tetap netral dan beban kerja fisik berkurang. Selain itu, fase ini juga mencakup pengujian awal terhadap prototipe untuk memperoleh umpan balik terkait kenyamanan dan efisiensi.

1) Metode Kerja

Berdasarkan rancangan yang telah disusun, setiap komponen diubah menjadi serangkaian langkah produksi yang terstruktur. Tahapan ini mencakup pembuatan menggunakan bahan lokal, perakitan mekanik, dan integrasi sistem elektronik. Proses ini memastikan prototipe yang dihasilkan tidak hanya fungsional, tetapi juga merepresentasikan desain yang telah direncanakan sebelumnya, sebelum dilanjutkan ke tahap pengujian.

- a. Pembuatan dan persiapan, menggunakan bahan-bahan lokal, dilakukan pemotongan dan pengelasan untuk membentuk struktur utama mesin sesuai dengan rancangan desain.

- b. Perakitan mekanik dan elektronik. Komponen mekanik, termasuk tuas penggerak, dirakit. Kemudian, sensor magnetik dipasang pada jalur keluaran benih dan dihubungkan ke digital counter untuk mencatat jumlah benih.
- c. Uji fungsi awal, dilakukan uji coba untuk memastikan semua komponen, mulai dari perputaran tuas, respons sensor, hingga tampilan counter, berfungsi dengan baik sebelum pengujian yang lebih komprehensif.

2) *Operation Process Chart (OPC)*

Operation Process Chart (OPC) adalah alat bantu visual yang digunakan untuk menggambarkan secara sistematis urutan langkah atau tahapan yang terjadi dalam suatu proses produksi. OPC menampilkan seluruh aktivitas utama, mulai dari penerimaan bahan baku hingga menjadi produk jadi, dengan simbol-simbol standar yang mewakili operasi, pemeriksaan, penyimpanan, perpindahan, dan penundaan.

Penyusunan OPC bertujuan untuk:

- a. Mengidentifikasi alur proses secara jelas dan terstruktur.
- b. Mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value added*).
- c. Mempermudah analisis efisiensi proses dan perencanaan produksi.

Simbol yang umum digunakan pada peta kerja adalah simbol yang terstandarisasi menurut ASME (*American Society of Mechanical Engineers*). Terdapat 5 simbol pada standar ASME yaitu:

SIMBOL-SIMBOL ASME PADA PROSES KEGIATAN



Gambar 7 Simbol-simbol OPC

Dalam penelitian ini, OPC akan diaplikasikan untuk memetakan alur kerja pada stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0, mulai dari persiapan material, perakitan rangka dan komponen, pemasangan sistem mekanik dan elektronik, hingga tahap pengujian dan kalibrasi. Dengan menggunakan OPC, setiap langkah proses dapat dianalisis untuk memastikan bahwa rancangan stasiun kerja yang dihasilkan dapat dibuat secara efisien, mudah diimplementasikan di lapangan, dan sesuai dengan spesifikasi teknis hasil perancangan.

3) Kebutuhan Alat dan Mesin

Kebutuhan alat dan mesin adalah daftar seluruh peralatan yang digunakan pada setiap tahap proses produksi untuk mendukung kelancaran dan ketepatan pengerjaan. Penentuan kebutuhan ini dilakukan berdasarkan urutan operasi (OPC), sehingga setiap aktivitas yang telah dipetakan memiliki peralatan yang sesuai.

Tujuannya adalah untuk:

- Memastikan setiap langkah proses memiliki sarana yang memadai.
- Menghindari hambatan akibat keterbatasan atau ketidaksesuaian peralatan.
- Menjamin hasil akhir sesuai spesifikasi teknis melalui penggunaan alat yang tepat.

Dalam penerapan pada stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0, kebutuhan alat dan mesin meliputi:

- a. Mesin las untuk menyambung rangka besi.
- b. Bor untuk membuat lubang pemasangan komponen mekanik dan elektronik.
- c. Meteran untuk mengukur dimensi rangka dan memastikan kesesuaian dengan data antropometri operator.
- d. Obeng untuk perakitan komponen.
- e. Multimeter untuk menguji konektivitas dan fungsi sensor.
- f. Alat ukur lainnya seperti mistar dan waterpass untuk presisi pemasangan.

Dengan pemetaan kebutuhan alat dan mesin yang terintegrasi dengan OPC, proses produksi dapat berjalan lancar, efisien, dan minim kesalahan.

d) Perencanaan Produksi dan Pengendalian Kualitas

Perencanaan produksi dilakukan dengan menganalisis aspek-aspek teknis dan operasional agar pembuatan stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0 dapat berjalan efisien, memenuhi spesifikasi desain, dan terkontrol kualitasnya. Analisis mencakup identifikasi jenis produk, volume produksi, penjadwalan kegiatan pembuatan komponen dan perakitan, kebutuhan bahan baku dan alat perakitan, serta prosedur pengendalian kualitas pada tiap tahap agar hasil akhir sesuai standar ergonomi dan fungsional.

- 1) Jenis produk: Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0
- 2) Volume produksi: 5 unit
- 3) Perencanaan produksi dan pengendalian kualitas

Berikut tabel jadwal produksi 3 minggu yang disusun berdasarkan urutan pekerjaan pembuatan komponen mesin dan dudukan serta perakitan akhir, lengkap dengan kebutuhan bahan baku/alat perakitan dan pengendalian kualitas tiap tahap.

$$\text{Harga jual} = \frac{HPP}{1 - \text{Margin}} \dots \dots \dots (7)$$

d. *Break Even Point* (BEP): menentukan titik impas di mana total pendapatan sama dengan total biaya, sehingga dapat diketahui jumlah unit minimal yang harus diproduksi untuk menutup biaya.

Rumus menurut (Wahyuni *et al.*, 2022)

Margin Kontribusi per Unit = Harga Jual - Variable Cost

$$BEP = \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga jual per Unit} - \text{Variabel cost}} \dots \dots \dots (8)$$

Variable Cost: biaya yang berubah seiring jumlah produksi, seperti biaya bahan baku dan energi.

Fixed Cost: biaya yang tidak berubah meskipun jumlah produksi berbeda, seperti biaya peralatan dan gaji tetap tenaga kerja.

e. *Payback Period*

Rumus menurut (Wahyuni *et al.*, 2022)

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Harga Mesin}}{\text{Tambahan Pendapatan Harian}} \dots \dots \dots (9)$$

Pendekatan ini memastikan bahwa meskipun biaya produksi dijaga tetap stabil, kualitas produk yang dihasilkan tetap konsisten sesuai spesifikasi teknis yang telah dirancang.

4. Pengujian Produktivitas

Pengujian produktivitas dilakukan dengan menggunakan metode evaluasi efisiensi yang terdiri dari tiga tahap, yaitu:

a) Keluhan Fisik Operator (REBA)

Tabel 5 Pengamatan Keluhan Fisik

Jenis Keluhan	Sebelum (% Responden)	Sesudah (% Responden)	Selisih
Sakit bahu			
Nyeri leher			
Nyeri punggung atas			
Nyeri punggung bawah			

Jenis Keluhan	Sebelum (% Responden)	Sesudah (% Responden)	Selisih
Pegal pergelangan tangan			
Kesemutan di kaki			
Tidak ada keluhan			

Untuk mengetahui perbedaan yang signifikan secara statistik sebelum dan sesudah penggunaan alat untuk upaya mengurangi keluhan operator dilakukan menggunakan uji t dari selisih keluhan operator.

- b) Menghitung efisiensi standar dengan membandingkan *Output* aktual terhadap *Output* standar;

Rumus menurut: (Sarah Maghfirah & Fitri, 2019)

$$Efisiensi(\%) = \frac{Output\ Aktual}{Output\ Standar} \times 100 \dots \dots \dots (10)$$

- c) Menghitung peningkatan efisiensi dengan membandingkan *Output* sebelum dan sesudah penggunaan alat; serta

Rumus menurut: (Sarah Maghfirah & Fitri, 2019)

$$Peningkatan\ Efisiensi(\%) = \frac{Nilai\ Sesudah - Nilai\ Sebelum}{Nilai\ Sebelum} \times 100 \dots \dots (11)$$

- d) Menghitung total *Output* harian dengan mengalikan produktivitas per jam dengan rata-rata jam kerja operator.

Rumus menurut: (Sarah Maghfirah & Fitri, 2019)

$$Produktivitas/jam \times Rata - rata\ jam\ kerja \dots \dots \dots (12)$$

Pengukuran produktivitas dilakukan dengan membandingkan jumlah benih yang dihitung per satuan waktu antara kondisi sebelum dan sesudah perbaikan posisi kerja. Hasil ini menunjukkan seberapa besar efisiensi kerja meningkat akibat intervensi ergonomi.

- e) Pengamatan produktivitas

Tabel 6 Pengamatan Produktivitas

Jam kerja	Total Hitung manual (Output Standar)	Total Hitung alat (Output Aktual)
08.00 – 09.00		
09.00 – 10.00		

10.00 – 11.00		
11.00 – 12.00		
Rata-rata		

f) Perbandingan produktivitas

Tabel perbandingan sebelum dan sesudah perancangan ulang stasiun kerja penghitung benih kentang G-0, dengan fokus pada posisi kerja operator:

Tabel 7 Pengamatan Produktivitas

Aspek	Sebelum Perancangan Ulang	Sesudah Perancangan Ulang
Postur Kerja		
Kelebihan		
Kekurangan		
Tinggi Meja dan Kursi		
Kelebihan		
Kekurangan		
Evaluasi REBA		
Kelebihan		
Kekurangan		

4.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas perancangan ulang stasiun kerja operator mesin penghitung benih kentang G-0 berdasarkan dua pendekatan utama, yaitu REBA untuk analisis postur kerja, dan QFD melalui *House of Quality* untuk penerjemahan kebutuhan operator ke dalam spesifikasi teknis. Analisis ini bertujuan untuk menilai dampak ergonomi dari desain baru terhadap kenyamanan kerja, risiko gangguan muskuloskeletal, serta efisiensi operasional.

Untuk memastikan bahwa karakteristik teknis yang dirancang benar-benar selaras dengan kebutuhan dan prioritas pengguna (*Voice of Customer*), dilakukan analisis statistik terhadap data persepsi operator sebelum dan sesudah penerapan alat bantu kerja ergonomis. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner skala Likert terhadap beberapa indikator kunci, yaitu kenyamanan kerja, tingkat kelelahan, kemudahan operasional, dan efisiensi waktu kerja.

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan objek yang diukur dalam suatu penelitian untuk mengetahui hubungan atau pengaruh antara satu faktor dengan factor lain. Menurut Sugiyono (2019), variabel dibedakan menjadi:

- a. Variabel bebas (*independent variable / X*) adalah variabel yang memengaruhi atau menjadi penyebab perubahan pada variabel lain. Variabel ini biasanya menjadi faktor yang dimanipulasi atau dirancang oleh peneliti untuk melihat dampaknya terhadap variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas (X) adalah perancangan stasiun kerja ergonomis meliputi data antropometri operator, hasil penilaian postur kerja dengan metode REBA, serta spesifikasi teknis rancangan melalui *Quality Function Deployment (QFD)*. Variabel ini diukur dengan metode observasi dan pengukuran langsung, bukan menggunakan kuesioner, sehingga tidak diuji validitas dan reliabilitas.
- b. Variabel terikat (*dependent variable / Y*) adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas. Variabel ini menunjukkan hasil, efek, atau kondisi yang timbul akibat perlakuan pada variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat (Y) adalah keluhan dan kenyamanan operator meliputi tingkat keluhan muskuloskeletal, kenyamanan posisi kerja, serta produktivitas setelah penerapan rancangan stasiun kerja ergonomis. Variabel ini diukur menggunakan instrumen kuesioner skala Likert, sehingga perlu dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan butir pertanyaan tepat dan konsisten dalam mengukur persepsi operator.

2. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum data dianalisis, instrumen kuesioner diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan bahwa setiap butir pertanyaan benar-benar mengukur variabel yang dimaksud dan dapat digunakan secara konsisten.

- a. Uji Validitas dilakukan menggunakan metode korelasi *Pearson Product Moment* antara skor setiap item dan total skor responden. Hasil analisis

menunjukkan bahwa seluruh item memiliki nilai r hitung > r tabel dan nilai signifikansi < 0,05 sehingga seluruh item dinyatakan valid.

Rumus uji validitas menurut (Sugiyono, 2022):

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \dots \dots \dots (13)$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor item (x) dan skor total (y)
- n = Jumlah responden
- $\sum xy$ = Jumlah perkalian skor x dan y
- $\sum x$ = Jumlah skor x
- $\sum y$ = Jumlah skor y

- b. Uji Reliabilitas dilakukan dengan menghitung nilai *Cronbach's Alpha*, menurut Wiratna Sujerweni (2014), kuesioner dikatakan reliabel jika nilai *cronbach alpha* > 0,6. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh item memiliki nilai nilai *cronbach alpha* > 0,6. Dengan demikian, kuesioner ini layak digunakan sebagai alat ukur persepsi operator terhadap karakteristik teknis hasil desain.

Rumus uji validitas menurut (Arikunto, 2013):

$$r_{11} = \frac{k}{k - 1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \dots \dots \dots (14)$$

Keterangan:

- r_{11} = Koefisien reabilitas
- k = Jumlah butir pertanyaan
- σ_b^2 = Varians skor tiap butir
- σ_t^2 = Varians total

2. Uji Statistik – *One sample t-test*

Uji ini digunakan untuk membandingkan nilai rata-rata selisih tingkat keluhan operator dengan nilai pembandingan (*test value*) untuk mengetahui apakah perancangan stasiun kerja dengan penerapan prinsip ergonomi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan keluhan operator.

Rumus *one sample t-test* menurut (Santoso, 2010):

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \dots \dots \dots (15)$$

\bar{x} = Rata-rata sampel

μ = Rata-rata populasi atau hipotesis yang akan diuji

$S_{\bar{x}}$ = Standard error

S = Standar deviasi sampel

n = Jumlah data sampel

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka hipotesis yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

H₀: Perancangan stasiun kerja dengan penerapan prinsip ergonomi tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap keluhan operator.

H₁: Perancangan stasiun kerja dengan penerapan prinsip ergonomi terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap keluhan operator.

3. Kesimpulan

- a. Penelitian diawali dengan identifikasi masalah ergonomi melalui observasi, wawancara, dan pengukuran antropometri operator.
- b. Penilaian postur kerja dilakukan menggunakan metode REBA untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi.
- c. Kebutuhan operator diterjemahkan ke dalam spesifikasi teknis menggunakan metode QFD dengan *House of Quality* (HoQ).
- d. Perancangan stasiun kerja ergonomis dilakukan berbasis data antropometri lokal dengan mempertimbangkan prioritas teknis dari QFD.
- e. Perencanaan proses produksi disusun menggunakan *Operation Process Chart* (OPC) untuk menjamin alur kerja efisien dan terkendali kualitasnya.
- f. Instrumen kuesioner diuji validitas dan reliabilitas sebelum analisis data untuk memastikan ketepatan pengukuran.

4.6 Peran dan Tugas Peneliti

Tabel ini menjelaskan pembagian peran dan tugas setiap anggota tim peneliti selama proses penelitian berlangsung. Pembagian peran dan tugas dilakukan untuk memastikan setiap tahapan penelitian dapat dilaksanakan secara efektif, efisien, dan sesuai dengan kompetensi masing-masing anggota, sehingga tujuan penelitian dapat tercapai secara optimal.

Tabel 8 Peran dan Tugas Anggota Tim Peneliti.

No	Nama	Posisi	Pendidikan	NIM	Keahlian	Peran dan Tugas
1	Saeifuloh	Anggota	S1 Teknik Industri	41037003211012	Komunikasi dan Perakitan	Bertanggung jawab sebagai Humas, membantu perancangan mesin, serta melakukan analisis kelayakan ekonomi.
2	Fanie Novianti Madril	Anggota	S1 Teknik Industri	41037003211035	Desain Teknik & Rancang Mesin serta Penerapan QFD	Bertugas dalam perancangan desain mesin penghitung benih serta penerapan metode QFD melalui House of Quality (HoQ)
3	Husnul Faaidah	Ketua Tim	S1 Teknik Industri	41037003211030	Dokumentasi, Riset Lapangan & Analisis REBA	Bertanggung jawab atas penulisan proposal, laporan akhir, penyusunan kuesioner, serta analisis ergonomi menggunakan metode REBA
4	Willis Islamiati Jopa	Anggota	S1 Teknik Industri	41037003211020	Dokumentasi & pengujian	Bertugas dalam penyusunan proposal, pengurusan HKI, serta pengujian dan validasi data hasil penelitian.

4.7 Jadwal Penelitian

Tabel berikut menyajikan jadwal pelaksanaan penelitian secara terperinci, yang memuat urutan serta keterpaduan antar setiap tahapan, mulai dari persiapan, pengumpulan data, analisis, hingga penyusunan laporan akhir. Jadwal ini disusun untuk memastikan setiap kegiatan saling mendukung dan terlaksana tepat waktu sesuai rencana penelitian.

Tabel 9 Jadwal Penelitian.

No	Kegiatan	Waktu Penelitian																			
		Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengajuan Judul	■																			
1.	Analisis Kebutuhan Mesin		■	■																	
3.	Perancangan Desain			■	■																
4.	Perancangn RAB				■																
5.	Penyusunan Jurnal					■	■														
6.	Revisi Jurnal							■	■												
7.	Submit Jurnal											■									
8.	Terbit LoA											■	■								
9.	Perancangan Mesin											■	■								
10.	Penyusunan Proposal											■	■								
11.	Seminar Proposal													■							
12.	Revisi Proposal													■	■						
13.	Penyusunan Hasil Akhir Proposal														■	■					
14.	Perancangan Design Stasiun Kerja																■				
15.	Penyusunan Laporan Bab 1-4																	■			
16.	Penyusunan Bab 5-6																		■	■	
17.	Pendaftaran HKI																			■	
18.	ACC Sidang																				■

BAB V

HASIL DAN ANALISIS

PT. Kentang Hollando Sejahtera mengalami permasalahan ergonomi yang terjadi pada aktivitas *Quality Control* (QC) mesin penghitung benih kentang G-0 yang masih dilakukan secara manual. Operator bekerja dalam posisi duduk statis selama 4–5 jam per hari dengan jangkauan tangan yang berada di luar zona nyaman, tinggi meja dan kursi yang tidak sesuai dengan data antropometri lokal, serta minimnya fleksibilitas dalam mengatur posisi kerja. Kondisi ini membuat operator sering membungkuk atau mempertahankan postur yang tidak alami dalam waktu lama, sehingga menimbulkan keluhan fisik berupa sakit bahu, nyeri leher, nyeri punggung atas, pegal pada pergelangan tangan, hingga kesemutan pada kaki.

Dampak dari kondisi kerja yang kurang ergonomis ini tidak hanya dirasakan pada kesehatan dan kenyamanan operator, tetapi juga mempengaruhi produktivitas. Sebelum adanya perancangan ulang, jumlah benih yang dihitung hanya sekitar 2.000 knol per hari, sementara proses manual yang berlangsung terus-menerus berisiko menimbulkan kesalahan hitung dan berujung pada keterlambatan distribusi produk kepada pelanggan. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan perbaikan stasiun kerja yang mampu menyesuaikan tinggi meja, kursi, dan area jangkauan dengan dimensi tubuh operator, memungkinkan posisi kerja netral yang mengurangi risiko cedera, serta mengintegrasikan teknologi seperti sensor dan digital counter untuk meringankan beban kerja manual. Rancangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi perhitungan benih, mengurangi beban fisik operator, memperbaiki konsistensi kualitas, dan menghasilkan solusi yang layak secara teknis maupun ekonomis untuk diterapkan secara berkelanjutan di lini produksi.

5.1 Menganalisis Risiko Gangguan Muskuloskeletal dengan Metode REBA Pada Posisi Kerja Operator di PT. Kentang Hollando Sejahtera

Sebelum kuesioner disebarakan kepada 8 responden, instrumen tersebut terlebih dahulu melalui tahap pengujian awal untuk memastikan kualitas dan kelayakan butir pertanyaan. Pengujian ini dilakukan guna memverifikasi bahwa setiap item dalam kuesioner telah memenuhi kriteria kejelasan, relevansi, dan kemudahan pemahaman oleh responden. Selain itu, tahap ini juga bertujuan mendeteksi potensi ambiguitas atau bias pada pertanyaan, sehingga perbaikan dapat dilakukan sebelum proses pengumpulan data sebenarnya. Setelah diyakini valid secara konseptual, kuesioner kemudian dilanjutkan ke tahap Uji Validitas dan Reliabilitas.

1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Berikut adalah hasil uji validitas dan reliabilitas kuesioner untuk variabel terikat (Y) yaitu keluhan dan kenyamanan operator meliputi tingkat keluhan muskuloskeletal, kenyamanan posisi kerja, serta produktivitas setelah penerapan rancangan stasiun kerja ergonomis:

a. Persiapan Produksi Sebelum Pengoperasian Mesin

Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen kuesioner pada variabel Persiapan Produksi Sebelum Pengoperasian Mesin memiliki kualitas yang memadai sebelum digunakan dalam analisis lebih lanjut. *Output* SPSS berikut menampilkan hasil pengujian kedua aspek ini sebagai dasar penentuan kelayakan instrumen penelitian.

Correlations

		X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	TOTAL
X01	Pearson Correlation	1	.525**	.015	.058	.153	.210	.374*	.213	.037	.332	.534**
	Sig. (2-tailed)		.003	.938	.760	.421	.265	.042	.258	.844	.073	.002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X02	Pearson Correlation	.525**	1	.219	.133	.066	-.038	.111	.020	.304	.113	.460*
	Sig. (2-tailed)	.003		.246	.483	.730	.840	.558	.918	.102	.553	.011
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X03	Pearson Correlation	.015	.219	1	.176	-.181	.260	-.067	.180	.207	.205	.415*
	Sig. (2-tailed)	.938	.246		.353	.338	.166	.725	.341	.272	.276	.023
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X04	Pearson Correlation	.058	.133	.176	1	.284	.190	.288	.077	.542**	.126	.570**
	Sig. (2-tailed)	.760	.483	.353		.128	.314	.123	.685	.002	.507	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X05	Pearson Correlation	.153	.066	-.181	.284	1	.140	.447*	-.008	.062	.391*	.441*
	Sig. (2-tailed)	.421	.730	.338	.128		.461	.013	.965	.744	.032	.015
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X06	Pearson Correlation	.210	-.038	.260	.190	.140	1	.446*	.590**	.060	.524**	.616**
	Sig. (2-tailed)	.265	.840	.166	.314	.461		.014	.001	.753	.003	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X07	Pearson Correlation	.374*	.111	-.067	.288	.447*	.446*	1	.296	.141	.332	.623**
	Sig. (2-tailed)	.042	.558	.725	.123	.013	.014		.113	.457	.073	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X08	Pearson Correlation	.213	.020	.180	.077	-.008	.590**	.296	1	.230	.219	.506**
	Sig. (2-tailed)	.258	.918	.341	.685	.965	.001	.113		.221	.246	.004
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X09	Pearson Correlation	.037	.304	.207	.542**	.062	.060	.141	.230	1	.135	.525**
	Sig. (2-tailed)	.844	.102	.272	.002	.744	.753	.457	.221		.476	.003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X10	Pearson Correlation	.332	.113	.205	.126	.391*	.524**	.332	.219	.135	1	.617**

Gambar 8 Uji Validitas dan Reliabilitas Sebelum Pengoperasian Mesin

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.705	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X01	36.37	13.826	.373	.681
X02	36.13	14.533	.310	.692
X03	36.33	14.299	.191	.721
X04	36.37	13.344	.398	.677
X05	36.23	14.392	.261	.701
X06	35.93	13.651	.493	.663
X07	36.07	13.306	.484	.662
X08	36.33	14.299	.366	.683
X09	36.07	13.926	.366	.683
X10	35.97	13.689	.497	.663

Gambar 9 Uji Validitas dan Reliabilitas Sebelum Pengoperasian Mesin

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan program SPSS terhadap kuesioner Formulir Persiapan Produksi Sebelum Pengoperasian Mesin, dapat disimpulkan bahwa seluruh butir pertanyaan (X01 hingga X10) telah memenuhi kriteria validitas. Hal ini ditunjukkan oleh nilai korelasi *Pearson* antara setiap item dengan skor total yang signifikan pada taraf kepercayaan 95% (nilai signifikansi < 0,05). Dengan

demikian, seluruh item dapat dinyatakan valid dan layak digunakan untuk mengukur variabel yang diteliti.

Selain itu, hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa kuesioner memiliki tingkat konsistensi internal yang baik, dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,705. Nilai ini berada di atas ambang batas minimum 0,70 yang umumnya digunakan sebagai standar reliabilitas dalam penelitian sosial dan teknik. Kuesioner penelitian disusun berdasarkan indikator variabel yang telah ditentukan, dengan rincian pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 2 Bahan Pertanyaan Kuesioner.

b. *Quality Function Deployment (QFD)*

Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen kuesioner pada variabel QFD memiliki kualitas yang memadai sebelum digunakan dalam analisis lebih lanjut. *Output* SPSS berikut menampilkan hasil pengujian kedua aspek ini sebagai dasar penentuan kelayakan instrumen penelitian.

		Correlations										
		X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	TOTAL
X01	Pearson Correlation	1	.301	.165	.496**	.319	.130	.423	.398*	.109	.051	.548**
	Sig. (2-tailed)		.106	.383	.005	.086	.495	.020	.029	.565	.790	.002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X02	Pearson Correlation	.301	1	.384*	.418*	.266	.517**	.301	.364*	.439*	.632**	.716**
	Sig. (2-tailed)	.106		.036	.021	.155	.003	.106	.048	.015	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X03	Pearson Correlation	.165	.384*	1	.296	.232	.248	.348	.096	.573**	.283	.550**
	Sig. (2-tailed)	.383	.036		.112	.218	.186	.059	.614	.001	.130	.002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X04	Pearson Correlation	.496**	.418*	.296	1	.538**	.488**	.485**	.343	.536**	.172	.748**
	Sig. (2-tailed)	.005	.021	.112		.002	.006	.007	.063	.002	.364	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X05	Pearson Correlation	.319	.266	.232	.538**	1	.270	.248	.328	.545**	.150	.587**
	Sig. (2-tailed)	.086	.155	.218	.002		.149	.186	.077	.002	.428	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X06	Pearson Correlation	.130	.517**	.248	.488**	.270	1	.089	.431*	.658**	.457*	.655**
	Sig. (2-tailed)	.495	.003	.186	.006	.149		.640	.017	.000	.011	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X07	Pearson Correlation	.423	.301	.348	.485**	.248	.089	1	.136	.328	.383	.604**
	Sig. (2-tailed)	.020	.106	.059	.007	.186	.640		.475	.077	.037	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X08	Pearson Correlation	.398*	.364*	.096	.343	.328	.431*	.136	1	.429*	.492*	.625**
	Sig. (2-tailed)	.029	.048	.614	.063	.077	.017	.475		.018	.006	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X09	Pearson Correlation	.109	.439*	.573**	.536**	.545**	.658**	.328	.429*	1	.465**	.772**
	Sig. (2-tailed)	.565	.015	.001	.002	.002	.000	.077	.018		.010	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X10	Pearson Correlation	.051	.632**	.283	.172	.150	.457	.383	.492**	.465**	1	.631**

Gambar 10 Uji Validitas dan Reliabilitas QFD

➔ **Scale: ALL VARIABLES**

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.841	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X01	37.07	19.168	.411	.839
X02	37.03	18.240	.625	.818
X03	37.10	19.748	.442	.834
X04	37.03	17.757	.660	.814
X05	37.10	19.748	.494	.831
X06	37.00	18.828	.556	.825
X07	37.13	18.533	.468	.835
X08	37.00	18.828	.512	.829
X09	37.17	18.006	.699	.811
X10	37.17	18.971	.527	.827

Gambar 11 Uji Validitas dan Reliabilitas QFD

Berdasarkan uji validitas menggunakan korelasi *Pearson* terhadap total skor, seluruh item dalam kuesioner memiliki nilai korelasi > 0.361 dengan tingkat signifikansi < 0.05 . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh item dalam kuesioner ini valid dan layak digunakan untuk mengukur persepsi operator terhadap stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0.

Selain itu, hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0.841, yang berada pada kategori sangat baik, menandakan bahwa instrumen ini memiliki tingkat konsistensi internal yang tinggi. Kuesioner penelitian disusun berdasarkan indikator variabel yang telah ditentukan, dengan rincian pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 2 Bahan Pertanyaan Kuesioner.

c. Survey Operator Setelah Pengoperasian Mesin

Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen kuesioner pada variabel Survey Operator Setelah Pengoperasian Mesin memiliki kualitas yang memadai sebelum digunakan dalam analisis lebih lanjut. *Output* SPSS berikut menampilkan hasil pengujian kedua aspek ini sebagai dasar penentuan kelayakan instrumen penelitian.

		Correlations										
		X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	TOTAL
X01	Pearson Correlation	1	.449*	-.197	-.008	.327	-.023	.064	.162	.119	-.031	.396*
	Sig. (2-tailed)		.013	.296	.969	.078	.902	.738	.393	.531	.869	.030
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X02	Pearson Correlation	.449*	1	-.125	.100	.282	.209	.151	.332	.205	.000	.561**
	Sig. (2-tailed)	.013		.509	.598	.132	.267	.427	.073	.276	1.000	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X03	Pearson Correlation	-.197	-.125	1	.201	.041	.203	.365*	.215	.251	.316	.440*
	Sig. (2-tailed)	.296	.509		.286	.829	.281	.047	.253	.180	.088	.015
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X04	Pearson Correlation	-.008	.100	.201	1	.245	.346	.107	-.078	.106	.333	.498**
	Sig. (2-tailed)	.969	.598	.286		.192	.061	.572	.683	.576	.072	.005
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X05	Pearson Correlation	.327	.282	.041	.245	1	-.093	.132	.265	.140	.068	.526**
	Sig. (2-tailed)	.078	.132	.829	.192		.624	.487	.157	.461	.722	.003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X06	Pearson Correlation	-.023	.209	.203	.346	-.093	1	.126	.133	.252	.477**	.537**
	Sig. (2-tailed)	.902	.267	.281	.061	.624		.507	.483	.179	.008	.002
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X07	Pearson Correlation	.064	.151	.365*	.107	.132	.126	1	.133	.151	-.032	.463**
	Sig. (2-tailed)	.738	.427	.047	.572	.487	.507		.482	.425	.866	.010
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X08	Pearson Correlation	.162	.332	.215	-.078	.265	.133	.133	1	.040	-.160	.423*
	Sig. (2-tailed)	.393	.073	.253	.683	.157	.483	.482		.835	.399	.020
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X09	Pearson Correlation	.119	.205	.251	.106	.140	.252	.151	.040	1	.230	.519**
	Sig. (2-tailed)	.531	.276	.180	.576	.461	.179	.425	.835		.221	.003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
X10	Pearson Correlation	-.031	.000	.316	.333	.068	.477**	-.032	-.160	.230	1	.433*
	Sig. (2-tailed)											
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Gambar 12 Uji Validitas dan Reliabilitas Setelah Pengoperasian Mesin

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.631	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X01	37.10	12.576	.213	.624
X02	37.03	11.413	.381	.586
X03	36.93	12.478	.283	.610
X04	37.10	11.817	.305	.604
X05	36.93	11.513	.324	.600
X06	36.73	11.651	.361	.592
X07	36.97	12.033	.265	.614
X08	36.73	12.409	.240	.618
X09	37.00	11.724	.336	.597
X10	36.77	12.461	.267	.613

Gambar 13 Uji Validitas dan Reliabilitas Setelah Pengoperasian Mesin

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan perangkat lunak SPSS terhadap kuesioner Formulir Survey Operator Setelah Pengoperasian Mesin, diperoleh hasil bahwa seluruh item pertanyaan (X01 sampai dengan X10) memiliki nilai korelasi *Pearson* yang signifikan terhadap skor total. Nilai signifikansi yang diperoleh untuk setiap item berada di bawah ambang batas 0,05 ($\alpha = 5\%$), serta semua nilai korelasi bersifat positif. Dengan demikian, seluruh item kuesioner dapat dinyatakan valid karena mampu mengukur aspek-aspek yang sesuai dengan tujuan pengukuran.

Selanjutnya, hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen memiliki nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,631. Nilai ini menunjukkan bahwa kuesioner berada pada kategori reliabilitas yang cukup (*acceptable reliability*). Meskipun belum mencapai tingkat sangat baik

(> 0,70), nilai ini masih dianggap layak untuk digunakan dalam konteks penelitian sosial dan teknik.

2. Data Responden

Penelitian ini melibatkan 8 orang operator yang bertugas dalam proses penghitungan benih kentang G-0. Identitas responden dan keluhan fisik yang dialami disajikan pada Tabel 10 berikut:

Tabel 10 Data Responden

No	Nama Responden	Usia	Tinggi Badan	Lama Bekerja	Unit Kerja	Keluhan Fisik Saat Bekerja
1.	Rosi	23	159 cm	2 tahun	Logistik	Sakit bahu, nyeri punggung atas, nyeri leher
2.	M. Rizal Aditya	25	162 cm	2 tahun	Kertasari	Pegal pergelangan tangan, nyeri punggung atas, nyeri punggung bawah
3.	Regy Gustian Dwi Putra	25	177 cm	7 tahun	Logistik	Nyeri leher, nyeri punggung atas, kesemutan di kaki
4.	Tomi Aditami	27	178 cm	7 tahun	Logistik	Nyeri punggung bawah, pegal tangan, sesak dada
5.	Devin Zeta Nugraha	29	180 cm	7 tahun 4 bulan	Logistik	Sakit bahu, nyeri punggung atas, nyeri leher
6.	Iqlima	29	173 cm	7 tahun	Logistik	Nyeri punggung atas, kesemutan di kaki, perih mata
7.	Rafli	30	180 cm	7 tahun	Logistik	Sakit bahu, nyeri punggung bawah, kelelahan pinggang
8.	Susanti	30	152 cm	7 tahun	Logistik	Nyeri leher, nyeri bahu, pergelangan tangan tegang

Berdasarkan hasil kuesioner yang disebarakan kepada 8 responden yang terdiri dari operator dan staf unit kerja terkait, diperoleh gambaran umum mengenai karakteristik fisik, lama bekerja, serta keluhan fisik yang dialami selama bekerja.

Usia responden berkisar antara 23 hingga 30 tahun, dengan tinggi badan mulai dari 152 cm hingga 180 cm. Lama bekerja sebagian besar berada pada rentang

2 hingga 7 tahun, dengan sebagian besar responden berasal dari unit kerja logistik, serta satu responden dari unit Kertasari.

Keluhan fisik yang paling banyak dilaporkan meliputi:

- a. Nyeri punggung atas dialami oleh 62,5% responden (5 dari 8 orang),
- b. Sakit bahu dan nyeri leher masing-masing keluhan tersebut dilaporkan oleh 37,5% hingga 50% responden (3–4 dari 8 orang),
- c. Nyeri punggung bawah dilaporkan oleh 37,5% responden (3 dari 8 orang),
- d. Pegal di pergelangan tangan, kesemutan di kaki, serta keluhan tambahan seperti perih mata dan sesak dada juga muncul pada beberapa responden.

Dari data tersebut, terlihat bahwa keluhan fisik paling dominan berpusat pada bagian punggung, bahu, dan leher, yang mengindikasikan adanya risiko postur kerja tidak ergonomis. Secara keseluruhan, hasil kuesioner ini memperkuat temuan observasi awal dan mendukung perlunya perancangan ulang stasiun kerja ergonomis guna mengurangi keluhan fisik dan meningkatkan kenyamanan serta produktivitas operator.

3. Observasi Postur Kerja Sebelum dan Sesudah

Berdasarkan dokumentasi lapangan, ditemukan dua kondisi postur kerja operator sebagai berikut:

- a. Sebelum perancangan alat ergonomis:



Gambar 14 Sebelum Penggunaan Mesin

Operator duduk di bangku plastik kecil tanpa sandaran, menggunakan *hand tally counter* dan bekerja langsung di atas lantai dengan posisi membungkuk, lutut menekuk tajam, dan punggung membungkuk ke depan selama ± 4 jam kerja.

Sebelum perancangan ulang, area kerja seluas 2×2 meter menyebabkan operator harus menjangkau keranjang benih yang tersebar, sehingga sering bekerja di luar zona jangkauan optimal. Hal ini meningkatkan kelelahan dan risiko cedera akibat postur tidak ergonomis.

b. Sesudah perancangan alat ergonomi:



Gambar 15 Setelah Penggunaan Mesin

Operator duduk di kursi dengan tinggi sesuai antropometri, menggunakan alat penghitung benih ergonomis berbasis digital counter yang dirancang dengan tinggi dan posisi yang sesuai jangkauan tangan dan tinggi mata operator. Postur kerja lebih netral, dengan punggung tegak, lengan rileks, dan lutut pada sudut nyaman.

Setelah perancangan ulang, luas area diperkecil menjadi $1,5 \times 1,5$ meter dengan penataan komponen lebih efisien. Seluruh aktivitas kini berada dalam zona jangkauan nyaman, sehingga mengurangi beban fisik dan meningkatkan kenyamanan kerja.

4. Data Antropometri dan Analisis Kesesuaian

Pengukuran terhadap 8 operator menghasilkan data rata-rata sebagai berikut:

Tabel 11 Data Antropometri

Nama Responden	Sebelum				Sesudah			
	TMD	TSD	TL	JT	TMD	TSD	TL	JT
Rosi	68	24	52	101	75	20	50	120
M. Rizal Aditya	72	26	53	99	77	22	53	124
Regy Gustian Dwi Putra	70	25	50	100	76	22	52	122
Tomi Aditami	74	25	55	104	78	24	54	124
Devin Zeta Nugraha	67	24	52	100	77	23	53	123
Iqlima	65	23	53	98	73	21	54	121
Rafli	71	24	54	102	76	23	53	123
Susanti	67	25	51	99	74	21	51	120

a. Tinggi Mata Duduk (TMD)

Sebelum: Rata-rata TMD operator adalah 69,25 cm, sementara posisi kerja lama (keranjang dan benih) berada di bawah ketinggian tersebut, sekitar 30–40 cm dari lantai.

Dampak: Operator harus menunduk secara terus-menerus, menyebabkan nyeri pada leher dan punggung atas akibat postur membungkuk berkepanjangan.

Sesudah: Desain alat bantu disesuaikan agar objek kerja sejajar dengan rata-rata TMD (± 70 –75 cm).

Hasil: Kepala dan leher berada dalam posisi netral sehingga mengurangi ketegangan otot leher dan bahu.

b. Tinggi Siku Duduk (TSD)

Sebelum: Rata-rata TSD operator adalah 24,5 cm, namun karena menggunakan kursi plastik rendah ± 20 cm tanpa sandaran, posisi siku menjadi lebih tinggi dari permukaan kerja.

Dampak: Menimbulkan beban statis pada bahu dan pergelangan tangan, serta rasa pegal saat bekerja.

Sesudah: Ketinggian kursi dan alat dirancang agar sejajar dengan posisi siku (TSD ± 22 –24 cm).

Hasil: Lengan atas dan bawah berada dalam sudut kerja optimal ($\pm 90^\circ$), sehingga mengurangi beban statis dan ketegangan otot bahu.

Dampak: Menyebabkan sakit bahu dan pegal pada tangan.

c. Jangkauan tangan (JT)

Sebelum: Rata-rata JT adalah 100,38 cm, namun alat kerja ditempatkan di lantai depan kaki atau samping. Operator harus membungkuk dan menjangkau jauh.

Dampak: Aktivitas ini menyebabkan kelelahan otot punggung bawah dan kesemutan di kaki akibat tekanan statis dan postur kerja yang tidak ergonomis.

Sesudah: Alat bantu dirancang agar posisi objek kerja berada dalam zona jangkauan optimal (± 120 cm).

Hasil: Operator tidak perlu membungkuk berlebihan, memperbaiki kenyamanan dan efisiensi kerja.

d. Tinggi Lutut (TL)

Sebelum: Rata-rata JT adalah 100,38 cm, namun alat kerja ditempatkan di lantai depan kaki atau samping. Operator harus membungkuk dan menjangkau jauh.

Dampak: Aktivitas ini menyebabkan kelelahan otot punggung bawah dan kesemutan di kaki akibat tekanan statis dan postur kerja yang tidak ergonomis.

Sesudah: Alat bantu dirancang agar posisi objek kerja berada dalam zona jangkauan optimal (± 120 cm).

Hasil: Operator tidak perlu membungkuk berlebihan, memperbaiki kenyamanan dan efisiensi kerja.





5. Hasil dan Analisis Skor REBA

Evaluasi dilakukan dengan mengamati postur kerja operator saat melakukan penghitungan benih G-0, baik sebelum maupun sesudah menggunakan alat bantu ergonomis yang dirancang.

a. Analisis postur sebelum dan sesudah

Analisis postur kerja dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan posisi tubuh operator saat melakukan kegiatan penghitungan benih G-0 sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu ergonomis. Perbandingan ini mencakup posisi kaki, leher, punggung, lengan atas, dan lengan bawah yang didokumentasikan melalui foto lapangan seperti terlihat pada Tabel berikut.

Tabel 12 Analisis postur operator

Sebelum	Sesudah
 <p data-bbox="443 1111 863 1144">Kaki jongkok $\pm 100-120^\circ$ fleksi</p>	 <p data-bbox="975 1111 1278 1144">Kaki duduk $\pm 90^\circ$ fleksi</p>
 <p data-bbox="435 1453 871 1556">Leher menunduk $>20^\circ$, punggung membungkuk $>60^\circ$, lengan atas ($>45^\circ$), lengan bawah 100°.</p>	 <p data-bbox="911 1453 1347 1556">Leher netral $<10^\circ$, condong $<20^\circ$, lengan atas netral $\pm 30^\circ$, lengan bawah 90°.</p>

b. Langkah-langkah skor REBA

a) Mengidentifikasi Postur Tubuh Operator

- 1) Amati posisi tubuh operator saat bekerja, meliputi leher, punggung, dan kaki (Grup A), serta lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan (Grup B).

Cara: Lakukan pengamatan langsung atau gunakan foto/video saat operator melakukan pekerjaan.

- 2) Mendata sudut fleksi/ekstensi, abduksi/adduksi, dan rotasi pada setiap bagian tubuh.
Cara: Ukur dengan goniometer atau analisis visual menggunakan acuan derajat pergerakan sendi.
- b) Menilai Grup A (Leher, Punggung, Kaki)
- 1) Menentukan skor leher berdasarkan derajat fleksi atau ekstensi.
Cara: Bandingkan sudut leher dengan tabel REBA (0° – 20° netral, $>20^{\circ}$ membungkuk, dll.).
 - 2) Menentukan skor punggung sesuai derajat kemiringan ke depan atau ke belakang.
Cara: Estimasi sudut dari posisi tegak lurus tubuh.
 - 3) Menentukan skor kaki berdasarkan kestabilan pijakan dan posisi tungkai.
Cara: Periksa apakah kedua kaki menapak rata atau hanya satu yang menopang.
 - 4) Menggabungkan skor leher, punggung, dan kaki menggunakan tabel REBA untuk memperoleh Skor A.
- c) Menilai Grup A (Leher, Punggung, Kaki)
- 1) Nilai lengan atas berdasarkan sudut angkat bahu atau posisi lengan.
Cara: Identifikasi apakah lengan berada di bawah bahu, setinggi bahu, atau di atas bahu.
 - 2) Nilai lengan bawah berdasarkan derajat fleksi atau ekstensi siku.
Cara: Tentukan apakah sudut siku berada pada posisi nyaman (60° – 100°) atau lebih ekstrem.
 - 3) Nilai pergelangan tangan berdasarkan posisi netral atau adanya deviasi.
Cara: Lihat apakah pergelangan berada pada posisi lurus atau bengkok ke arah tertentu.
 - 4) Menggabungkan skor tersebut dengan tabel REBA untuk memperoleh Skor B.

- d) Menyesuaikan Berdasarkan Beban/Gaya dan Pegangan (Coupling)
- 1) Menambahkan skor jika operator mengangkat, mendorong, atau menarik beban.
Cara: Ukur berat beban atau estimasi gaya yang dikeluarkan.
 - 2) Menyesuaikan nilai berdasarkan kualitas pegangan terhadap objek kerja (baik, cukup, buruk).
Cara: Evaluasi apakah objek mudah digenggam, licin, atau tidak stabil.
- e) Menggabungkan skor A dan B
Gunakan tabel konversi REBA untuk menggabungkan Skor A dan Skor B menjadi Skor C (Skor Total)
- f) Menambahkan Faktor Aktivitas
Jika aktivitas bersifat statis dalam waktu lama atau berulang, tambahkan skor sesuai ketentuan REBA
- g) Menentukan Tingkat Risiko dan Rekomendasi
Interpretasikan skor akhir dengan kategori risiko (rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi) dan tentukan kebutuhan intervensi berdasarkan skor tersebut
- c. Skor REBA Sebelum dan Sesudah Perancangan Ulang
Tabel 13 menunjukkan perbandingan skor REBA sebelum dan sesudah dilakukan perancangan ulang pada stasiun kerja. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi perubahan postur kerja operator serta menilai penurunan tingkat risiko ergonomi setelah intervensi.

Tabel 13 Skor REBA

Komponen Penilaian	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi
Leher	Menunduk >20° (Skor 2)	Netral <10° (Skor 1)
Punggung	Membungkuk >60° (Skor 4)	Condong <20° (Skor 2)
Kaki	Jongkok, tidak stabil (2)	Duduk stabil (Skor 1)

Komponen Penilaian	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi
Skor A (Trunk + Leher + Kaki)	8	4
Lengan atas	Terangkat >45° (Skor 3)	Netral ±30° (Skor 2)
Lengan bawah	>100° (Skor 2)	90° (Skor 1)
Pergelangan tangan	Netral (Skor 1)	Netral (Skor 1)
Skor B (Lengan + Pergelangan)	6	3
Beban + Aktivitas	Repetitif + Statis (Skor +1)	Repetitif ringan (+1)
Skor REBA Total	10	5
Kategori Risiko	Tinggi	Sedang

Berdasarkan hasil analisis risiko gangguan muskuloskeletal dengan metode REBA pada operator mesin penghitung benih kentang G-0, diperoleh beberapa temuan utama. Sebelum intervensi, kondisi kerja menunjukkan postur yang membungkuk, jongkok, dan menjangkau berlebihan, dengan skor REBA = 10 (risiko tinggi) yang berpotensi memicu keluhan fisik pada punggung, bahu, dan leher. Data kuesioner mengonfirmasi hal tersebut, di mana sebagian besar responden melaporkan nyeri pada punggung atas, punggung bawah, bahu, dan leher.

Setelah dilakukan perancangan ulang stasiun kerja berbasis data antropometri, alat bantu ergonomis yang digunakan mampu memperbaiki posisi duduk, menyesuaikan tinggi permukaan kerja dengan tinggi mata dan siku operator, serta mengoptimalkan zona jangkauan. Hasilnya, skor REBA menurun menjadi 5 (risiko sedang), keluhan fisik berkurang signifikan, dan 25% responden tidak lagi merasakan keluhan.

Peningkatan kenyamanan, efisiensi, dan keamanan kerja ini menunjukkan bahwa pendekatan desain ergonomis efektif dalam mengurangi beban fisik operator. Selain itu, untuk memperkuat analisis ergonomis, disarankan penggunaan data medis terkait prevalensi gangguan muskuloskeletal berdasarkan usia pekerja. Referensi medis menunjukkan bahwa risiko keluhan otot dan sendi cenderung meningkat pada rentang usia produktif akhir (40–55 tahun) akibat penurunan

elastisitas jaringan, berkurangnya massa otot, dan perubahan biomekanika tubuh (WHO, 2021; CDC, 2022). Dengan mempertimbangkan data tersebut, evaluasi ergonomi dapat lebih tepat sasaran karena setiap kelompok umur memiliki kerentanan berbeda terhadap nyeri punggung, bahu, maupun leher.

Data antropometri, hasil REBA, dan identifikasi keluhan fisik ini dapat dijadikan dasar untuk melanjutkan perancangan House of Quality (HoQ), pemetaan kebutuhan pengguna, dan penentuan spesifikasi komponen desain agar solusi yang dihasilkan optimal dan sesuai karakteristik operator.

5.2 Menerapkan *Quality Function Deployment* (QFD) dalam Perancangan Ulang Stasiun Kerja Berdasarkan Kebutuhan Operator

Quality Function Deployment (QFD) merupakan metode yang digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan (*customer needs*) ke dalam karakteristik teknis (*technical requirements*) yang terukur. Pada penelitian ini, QFD diaplikasikan untuk merancang ulang stasiun kerja mesin penghitup benih kentang G-0 agar sesuai prinsip ergonomi.

Tahapan penerapan QFD meliputi:

1. Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan (*Whats*) melalui survei kepada operator.
2. Menentukan karakteristik teknis (*Hows*) yang menjadi solusi pemenuhan kebutuhan.
3. Menyusun matriks hubungan *Whats–Hows* untuk mengukur kekuatan hubungan.
4. Menghitung bobot prioritas untuk menentukan urutan pengembangan.
5. Menganalisis perbandingan desain lama dan baru untuk menilai efektivitas perubahan.
6. Mengevaluasi korelasi antar *Hows* pada bagian atap (*roof*) *House of Quality* (HOQ).

1. Perencanaan Produk (*House of Quality – HoQ*)

1) Proses pendataan

Nilai-nilai dalam perancangan produk ini diperoleh dari hasil survey kebutuhan konsumen terhadap stasiun kerja ergonomis, menggunakan skala likert, yang menggambarkan tingkat kepentingan atribut. Berikut skala yang digunakan menurut (Alfatiyah & Marthin, 2022):

- a. 1 = sangat tidak penting
- b. 2 = tidak penting
- c. 3 = cukup penting
- d. 4 = penting
- e. 5 = sangat penting

2) Kebutuhan Pelanggan (*Whats*)

Identifikasi kebutuhan pelanggan (customer needs) dilakukan untuk mengetahui atribut yang dianggap penting oleh operator dalam penggunaan stasiun kerja. Data diperoleh melalui survei menggunakan skala Likert 1–5 (1 = sangat tidak penting hingga 5 = sangat penting. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kepentingan yang lebih besar. Hasil identifikasi kebutuhan pelanggan ditunjukkan pada Tabel 14.

Tabel 14 Kebutuhan Pelanggan

No	Kebutuhan pelanggan	Derajat kepentingan	Kode
1	Posisi nyaman	4	W1
2	Keluhan fisik berkurang	4	W2
3	Efisien	4	W3
4	Tinggi meja dan kursi sesuai	4	W4
5	Tidak Lelah	5	W5
6	Desain menarik	4	W6
7	Akurat	5	W7
8	Fitur canggih	4	W8
9	Peningkatan pekerjaan	4	W9
10	Stabil	4	W10

Berdasarkan Tabel 14, kebutuhan dengan tingkat kepentingan tertinggi adalah W5 (Tidak lelah) dan W7 (Akurat) dengan skor 5. Hal ini menunjukkan bahwa pengurangan kelelahan fisik dan peningkatan ketelitian merupakan prioritas utama bagi operator. Kebutuhan lainnya memiliki skor 4, yang berarti seluruh atribut dianggap penting untuk dipenuhi. Data ini menjadi dasar dalam penentuan karakteristik teknis pada tahap berikutnya.

3) Karakteristik Teknis (*How's*)

Setelah mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, langkah selanjutnya adalah merumuskan karakteristik teknis (*technical requirements*) yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Karakteristik teknis ini dirancang berdasarkan prinsip ergonomi dan pertimbangan teknis, sehingga dapat diimplementasikan pada desain stasiun kerja. Tabel 16 menyajikan daftar *How's* yang disusun sebagai respon dari *Whats*.

Tabel 15 Karakteristik Teknis

No	Kebutuhan pelanggan	Kode
1	Meja kursi adjustable	H1
2	Dudukan empuk dan ergonomis	H2
3	Desain modular dan minimalis	H3
4	Kemiringan dapat disesuaikan	H4
5	Fitur digital	H5
6	Struktur stabil	H6
7	Ukuran sesuai antropometri	H7

Setiap *How* dirancang untuk menjawab lebih dari satu *What*. Misalnya, H7 (Ukuran sesuai antropometri) mendukung kenyamanan (W1), efisiensi (W3), dan akurasi (W7). H1 (Meja kursi adjustable) memungkinkan penyesuaian posisi kerja sesuai tinggi badan operator. H2 (Dudukan empuk) mengurangi kelelahan, sedangkan H3 (Desain modular & minimalis) memudahkan penyesuaian dan efisiensi ruang. Karakteristik teknis ini akan diuji hubungan dan kontribusinya terhadap kebutuhan pelanggan pada tahap matriks hubungan.

4) Matriks hubungan *Whats* dan *Hows*

Nilai hubungan antara kebutuhan pelanggan (*What*) dan karakteristik teknis (*How*) ditentukan menggunakan skala 1, 3, dan 9, yang menunjukkan hubungan lemah, sedang, dan kuat. Penentuan nilai ini didasarkan pada analisis tim secara kualitatif berdasarkan logika teknis dan pengalaman, serta mengikuti standar umum dalam metode QFD.

Nilai hubungan menurut (Alfatiyah & Marthin, 2022):

9 = sangat kuat

3 = sedang

1 = lemah

Penentuan nilai ini dilakukan berdasarkan analisis teknis dan diskusi dengan pihak terkait, mempertimbangkan sejauh mana suatu karakteristik teknis mampu memenuhi kebutuhan tertentu. Seperti ditunjukkan pada Tabel 16, matriks ini memberikan gambaran keterkaitan antara 10 *Whats* dan 7 *Hows*, sehingga dapat diketahui *Hows* mana yang paling berperan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.

Tabel 16 Matriks hubungan *Whats* dan *Hows*

<i>Whats</i>	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	
W1	9	9	3	9		3	9	
W2	3	9		3		9	9	
W3	3	3	9				9	
W4	9						9	
W5	3	9	3			9	3	
W6			9		3			
W7	3		3		9			
W8					9		3	
W9	3		3		9		3	
W10	3		3		9		3	

Berdasarkan Tabel 16 terlihat bahwa:

- a) H7 (Ukuran sesuai antropometri) memiliki hubungan kuat (nilai 9) dengan sebagian besar *Whats*, termasuk kenyamanan kerja (W1), tidak membebani tubuh (W4), dan akurasi kerja (W7). Hal ini menunjukkan pentingnya kesesuaian dimensi fisik dalam mendukung kinerja operator.
- b) H1 (Meja kursi adjustable) dan H2 (Dudukan empuk & ergonomis) juga memiliki beberapa hubungan kuat, terutama dengan kebutuhan kenyamanan, fleksibilitas, dan mengurangi kelelahan.
- c) H3 (Desain modular & minimalis), meskipun memiliki hubungan sedang dengan sebagian besar *Whats*, tetap berperan penting dalam memudahkan integrasi komponen dan meningkatkan efisiensi kerja.
- d) Tidak semua *Hows* memiliki hubungan langsung dengan semua *Whats*, yang menunjukkan adanya fokus spesifik masing-masing karakteristik teknis.

Hasil matriks ini menjadi dasar untuk menghitung **bobot absolut** pada tahap berikutnya, di mana nilai hubungan akan dikalikan dengan derajat kepentingan setiap *What* untuk menentukan prioritas *Hows*.

5) Bobot Prioritas

Bobot prioritas dihitung untuk menentukan urutan pengembangan karakteristik teknis. Pada Tabel 17 memuat hasil perhitungan bobot prioritas untuk setiap karakteristik teknis (*Hows*). Perhitungan ini bertujuan menentukan urutan *Hows* yang paling berpengaruh terhadap pemenuhan kebutuhan pelanggan (*Whats*).

Tahapan perhitungan bobot prioritas:

1. Mengalikan Derajat Kepentingan setiap *What* dengan Nilai Hubungan pada matriks Tabel 17.
 - a) Hubungan kuat - nilai 9
 - b) Hubungan sedang - nilai 3
 - c) Hubungan lemah - nilai 1
 - d) Tidak ada hubungan - nilai 0

2. Menjumlahkan hasil perkalian untuk setiap *How* → menghasilkan Bobot Absolut.
3. Mengurutkan *Hows* berdasarkan Bobot Absolut untuk menentukan prioritas.

Tabel 17 Bobot Prioritas

<i>Hows</i>	Total bobot
H1	150
H2	129
H3	138
H4	48
H5	123
H6	93
H7	195

Hasil analisis menunjukkan:

- a) H7 (Ukuran sesuai antropometri) memiliki Bobot Absolut tertinggi yaitu 195, menunjukkan peran dominan dalam memenuhi banyak kebutuhan penting seperti kenyamanan (W1), akurasi (W7), dan efisiensi (W3).
- b) H1 (Meja kursi adjustable) berada di urutan kedua dengan Bobot Absolut 150, sangat relevan untuk memberikan fleksibilitas postur kerja.
- c) H3 (Desain modular & minimalis) memiliki Bobot Absolut 138, mendukung fleksibilitas penataan ruang dan efisiensi kerja.
- d) H2, H5, dan H6 memiliki Bobot Absolut menengah, sedangkan H4 (Kemiringan dapat disesuaikan) memiliki nilai terendah (48) karena keterkaitan terbatas dengan *Whats*.

Urutan prioritas ini menjadi acuan utama dalam pengembangan desain stasiun kerja yang ergonomis.

6) Bobot Relatif

Bobot relatif digunakan untuk mengetahui proporsi kontribusi masing-masing *How* terhadap total bobot keseluruhan. Bobot relatif dihitung dengan membagi Bobot Absolut setiap *How* (dari Tabel 18) dengan jumlah total Bobot Absolut seluruh *How*s, kemudian dikalikan 100%.

Tabel 18 Bobot relatif

HOWS	Bobot absolut	Bobot relatif
H1	150	17,12%
H2	120	14.73%
H3	138	15,75%
H4	48	5,48%
H5	123	14.04%
H6	93	10,62%
H7	195	22,22%

Berdasarkan perhitungan:

- a) H7 menyumbang 22,26% dari total bobot, sehingga menjadi fokus pengembangan utama.
- b) H1 berkontribusi sebesar 17,12%, menempati urutan kedua.
- c) H3 memiliki kontribusi 15,75%, mendukung fleksibilitas dan kemudahan penataan.
- d) H2, H5, dan H6 memberikan kontribusi menengah (10–15%), sementara H4 hanya memberikan kontribusi 5,48% dari total bobot.

Persentase ini membantu peneliti memprioritaskan alokasi sumber daya untuk perancangan dan implementasi solusi teknis yang memiliki dampak terbesar terhadap pemenuhan kebutuhan pelanggan.

7) Perbandingan Stasiun kerja Baru dan Sebelumnya

Evaluasi terhadap rancangan stasiun kerja dilakukan dengan cara membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan desain yang dihasilkan melalui metode QFD. Penilaian dilakukan secara langsung oleh operator yang telah terbiasa menggunakan stasiun kerja lama, kemudian diminta mencoba prototipe atau simulasi stasiun kerja baru.

Proses penilaian mencakup sepuluh aspek kebutuhan pelanggan (*Whats*) yang mewakili dimensi kenyamanan, efisiensi, ketahanan, kemudahan pengoperasian, dan akurasi kerja. Setiap aspek dinilai menggunakan skala Likert 1–5, di mana skor 1 berarti sangat buruk dan skor 5 berarti sangat baik. Seperti dijelaskan pada Tabel 19, hasil pengukuran ini merangkum perbandingan skor penilaian antara stasiun kerja lama dan rancangan baru, sehingga memudahkan analisis perbedaan kinerja di setiap aspek.

Tabel 19 Perbandingan Stasiun Kerja

No	Kebutuhan konsumen	Produk baru	Produk lama
1	Posisi kerja nyaman	4	4
2	Keluhan bekurang	4	4
3	Efisiensi	4	4
4	Tinggi meja dan kursi sesuai	4	4
5	Tidak Lelah	5	5
6	desain menarik	4	4
7	Akurat	5	4
8	Fitur canggih	4	4
9	Peningkatan pekerjaan	4	4
10	Stabil	4	4

Berdasarkan Tabel 19, dapat dilihat bahwa rancangan baru memberikan peningkatan paling signifikan pada atribut akurasi (W7) dengan skor yang naik dari 4 menjadi 5. Hal ini mengindikasikan bahwa penyesuaian ukuran antropometri (H7) serta pengaturan tinggi meja kursi (H1) berdampak positif terhadap ketelitian operator. Sementara itu, seluruh atribut lainnya mempertahankan skor yang sama seperti pada rancangan lama, yang berarti bahwa perbaikan desain tidak mengorbankan kualitas pada aspek kenyamanan, efisiensi, maupun estetika.

Dengan demikian, rancangan baru terbukti mampu meningkatkan salah satu indikator kinerja utama tanpa menurunkan kualitas di aspek lain, sehingga layak dipertimbangkan untuk diimplementasikan secara penuh di lingkungan kerja.

8) Interaksi Antar *How*s (Segitiga Atap HOQ)

Selain menentukan prioritas pengembangan melalui bobot absolut dan bobot relatif, metode QFD juga menganalisis hubungan antar karakteristik teknis (*How*s). Analisis ini penting karena dalam proses desain, satu karakteristik teknis sering kali memengaruhi atau dipengaruhi oleh karakteristik lainnya.

Interaksi antar *How*s divisualisasikan dalam bentuk bagian atap (roof) pada *House of Quality* (HOQ). Penilaian dilakukan secara kualitatif dengan mempertimbangkan aspek teknis, fungsional, dan ergonomis. Simbol menurut (Alfatiyah & Marthin, 2022):

- = Hubungan positif kuat (saling mendukung)
- ▲ = Hubungan positif sedang
- X = Hubungan negatif (bertentangan)
- o = Tidak ada hubungan

Seperti dijelaskan pada Tabel 20, matriks ini menunjukkan hubungan pasangan *How*s yang saling mendukung maupun yang berpotensi menimbulkan konflik desain.

Tabel 20 Interaksi Antar *How*s

HOW	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
H1. Tinggi adjustable	-	●	▲	●	o	o	●
H2. Bahan ergonomis	●	-	▲	o	o	o	●
H3. Desain modular	▲	▲	-	●	●	o	▲
H4. Sandaran miring	●	o	●	-	▲	o	●
H5. Fitur digital	o	o	●	▲	-	o	▲
H6. Struktur stabil	o	o	o	o	o	-	●
H7. Ukuran antropometri	●	●	▲	●	▲	●	-

Berdasarkan Tabel 20, dapat diidentifikasi beberapa hubungan kunci:

1. H1 (Meja kursi *adjustable*) memiliki hubungan positif kuat (●) dengan H2 (Dudukan empuk & ergonomis) dan H7 (Ukuran sesuai antropometri). Artinya, pengaturan tinggi meja kursi akan optimal jika didukung oleh dudukan ergonomis dan ukuran yang sesuai dengan dimensi tubuh operator.
2. H2 juga memiliki hubungan kuat dengan H7, menunjukkan pentingnya kesesuaian ukuran dalam perancangan dudukan.
3. H3 (Desain modular & minimalis) memiliki hubungan positif sedang (▲) dengan sebagian besar *How's*, menandakan bahwa modularitas mendukung integrasi berbagai fitur namun tidak selalu menjadi faktor penentu utama.
4. H4 (Kemiringan dapat disesuaikan) berinteraksi positif dengan H1 dan H7, membantu menyesuaikan postur kerja agar tetap ergonomis.
5. H5 (Fitur digital) menunjukkan hubungan positif sedang dengan H3 dan H7, yang berarti penempatan fitur digital akan lebih efektif bila tata letak modular dan sesuai antropometri.
6. H6 (Struktur stabil) memiliki hubungan positif kuat dengan H7, memastikan bahwa ukuran antropometri yang tepat dapat dipertahankan selama penggunaan.

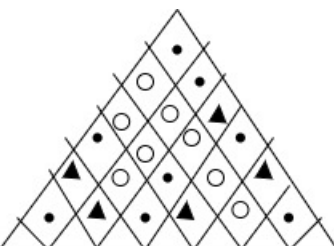
Tidak ditemukan hubungan negatif (X) pada rancangan ini, yang mengindikasikan bahwa semua karakteristik teknis yang diusulkan saling mendukung atau netral satu sama lain. Hal ini menunjukkan rancangan dapat dikembangkan secara terpadu tanpa risiko *trade-off* yang signifikan.

9) Membangun *House of Quality* (HoQ)

Penerapan metode Quality Function Deployment (QFD) pada penelitian ini diwujudkan melalui pembangunan House of Quality (HOQ). HOQ berfungsi sebagai media penerjemah kebutuhan pelanggan (*Whats*) menjadi karakteristik teknis (*Hows*) yang dapat diukur, dianalisis, dan diimplementasikan pada rancangan stasiun kerja ergonomis. Proses pembentukan HOQ melibatkan serangkaian langkah mulai dari pengumpulan data kebutuhan pelanggan, penentuan tingkat kepentingan, identifikasi solusi teknis, analisis hubungan *Whats–Hows*, penilaian korelasi antar *Hows*, hingga evaluasi kinerja produk lama dan baru.

Seperti ditunjukkan pada Gambar 16, struktur HOQ terdiri dari enam bagian utama: daftar kebutuhan pelanggan di sisi kiri, daftar karakteristik teknis di bagian atas, matriks hubungan di bagian tengah, korelasi antar *Hows* di bagian atas, penilaian kinerja di sisi kanan, serta bobot absolut dan bobot relatif di bagian bawah.

House of Quality (HOQ) pada penelitian ini dibangun berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan pelanggan (*Whats*) dan penerjemahannya ke dalam karakteristik teknis (*Hows*). Gambar HOQ yang tercantum di laporan menggambarkan hubungan menyeluruh antara kebutuhan, solusi teknis, korelasi antar solusi, dan penilaian kinerja produk.



HOWS \ WHATS	penilaian kriteria	meja kursi adjustable	dudukan empuk & ergonomis	desain modular & minimalis	kemiringan sesuai	fitur digital	struktur stabil	ukuran sesuai antropometri	customer kompetitif	
									stasiun kerja baru	stasiun kerja lama
kebutuhan pelanggan										
posisi nyaman	4	9	9	3	9		3	9	4	4
keluhan berkurang	4	3	9		3		9	9	4	4
efisien	4	3	3	9				9	4	4
tinggi dapat disesuaikan	4	9						9	4	4
tidak lelah	5	3	9	3			9	3	5	5
desain menarik	4			9		3			4	4
akurat	5	3		3		9			5	4
fitur canggih	4					9			4	4
peningkatan pekerjaan	4	3		3		9		3	4	4
stabil	4	3		3		9		3	4	4
BOBOT PRIORITAS		159	129	138	48	123	93	195		
BOBOT PRIORITAS		2	4	3	7	5	6	1		

Gambar 16 HOQ Stasiun Kerja Mesin Penghitung Benih Kentang G-0

a) Bagian Kiri – Kebutuhan Pelanggan (*Whats*)

Bagian kiri HOQ memuat 10 kebutuhan pelanggan yang diperoleh dari hasil survei dan observasi di lingkungan kerja. Setiap kebutuhan diberi derajat kepentingan menggunakan skala 1–5 untuk menunjukkan prioritas relatif. Nilai ini menjadi dasar perhitungan bobot absolut.

b) Bagian Atas – Karakteristik Teknis (*How's*)

Bagian atas HOQ menampilkan 7 karakteristik teknis yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, mulai dari meja kursi adjustable hingga ukuran sesuai antropometri.

c) Bagian Tengah – Matriks Hubungan (*Whats-How's*)

Di bagian tengah terdapat matriks yang menunjukkan tingkat hubungan antara *Whats* dan *How's*. Hubungan dinyatakan dengan nilai:

9 = hubungan kuat

3 = hubungan sedang

1 = hubungan lemah

0 = tidak ada hubungan

Nilai ini diperoleh melalui diskusi tim desain dengan mempertimbangkan kesesuaian fungsi dan dampak teknis.

d) Bagian Atas – Korelasi Antar *How's*

Bagian atas HOQ (roof) menunjukkan interaksi antar karakteristik teknis. Simbol ●, ▲, dan ○ menandakan apakah dua *How's* saling memperkuat, mendukung secara sedang, atau tidak berhubungan langsung. Pada desain ini tidak ditemukan hubungan negatif, yang berarti semua solusi teknis bersifat mendukung atau netral.

e) Bagian Samping – Penilaian Kinerja Produk

Di sisi kanan HOQ terdapat perbandingan kinerja antara stasiun kerja lama dan rancangan baru untuk setiap kebutuhan pelanggan. Penilaian dilakukan menggunakan skala 1–5 oleh operator yang sudah mencoba kedua versi.

f) Bagian Bawah – Bobot Absolut, Bobot Relatif, dan Prioritas

Bagian bawah HOQ berisi hasil perhitungan bobot absolut dan bobot relatif untuk masing-masing *How*. Bobot absolut diperoleh dari hasil perkalian derajat kepentingan dengan nilai hubungan, sedangkan

bobot relatif adalah persentase kontribusi setiap How terhadap total bobot keseluruhan. Hasil ini digunakan untuk menentukan urutan prioritas pengembangan.

g) Interpretasi Hasil HOQ:

Dari hasil HOQ, *Hows* H7 (Ukuran sesuai antropometri) menempati urutan pertama prioritas karena memiliki bobot relatif tertinggi dan hubungan yang kuat dengan hampir semua kebutuhan pelanggan. Disusul oleh H1 (Meja kursi *adjustable*) dan H3 (Desain modular & minimalis). Hal ini menunjukkan bahwa faktor dimensi tubuh operator dan fleksibilitas pengaturan menjadi aspek krusial dalam meningkatkan ergonomi dan efisiensi kerja.

Dengan demikian, HOQ yang tersusun memberikan gambaran komprehensif tentang keterkaitan antara kebutuhan pelanggan dan spesifikasi teknis yang harus dipenuhi dalam rancangan stasiun kerja ergonomis.

10) Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis QFD dan penyusunan HOQ, rancangan stasiun kerja ergonomis yang dikembangkan mampu menjawab kebutuhan utama operator. *How* H7 (Ukuran sesuai antropometri) muncul sebagai prioritas tertinggi karena memiliki hubungan kuat dengan sebagian besar *Whats* dan bobot relatif tertinggi. Faktor ini menjadi kunci dalam meningkatkan kenyamanan, mengurangi kelelahan, serta mempertahankan akurasi kerja.

Selain itu, H1 (Meja kursi *adjustable*) dan H2 (Dudukan empuk & ergonomis) menempati posisi prioritas berikutnya, yang memberikan kontribusi signifikan pada fleksibilitas postur dan dukungan kenyamanan operator. Hasil penilaian kinerja menunjukkan adanya peningkatan pada atribut akurasi tanpa penurunan pada atribut lainnya, yang berarti desain baru memberikan manfaat tanpa mengorbankan kualitas yang sudah ada.

Secara umum, hubungan antar *Hows* di bagian atas HOQ menunjukkan sifat saling mendukung, tanpa adanya konflik desain. Hal

ini memungkinkan pengembangan dilakukan secara terintegrasi dan berkelanjutan.

11) Rekomendasi

- a) Prioritaskan pengembangan aspek antropometri (H7) pada tahap awal implementasi untuk memastikan desain dapat digunakan oleh sebagian besar populasi operator.
- b) Integrasikan mekanisme adjustable (H1) untuk memberikan fleksibilitas tinggi, khususnya pada perbedaan postur dan tinggi badan pengguna.
- c) Perhatikan kenyamanan dudukan (H2) melalui pemilihan material dan bentuk yang ergonomis guna mengurangi risiko kelelahan jangka panjang.
- d) Pertahankan desain modular & minimalis (H3) agar memudahkan perawatan, penyesuaian, dan adaptasi pada perubahan kebutuhan kerja.
- e) Pertimbangkan penambahan fitur digital (H5) yang relevan dan mudah dioperasikan untuk meningkatkan akurasi kerja.
- f) Pastikan stabilitas struktur (H6) agar rancangan dapat digunakan dalam jangka waktu lama dengan tingkat keamanan yang tinggi.

Dengan mengacu pada prioritas tersebut, implementasi desain diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kenyamanan, tetapi juga memperpanjang umur pakai peralatan dan mendukung produktivitas secara berkelanjutan.

2. Perancangan Komponen

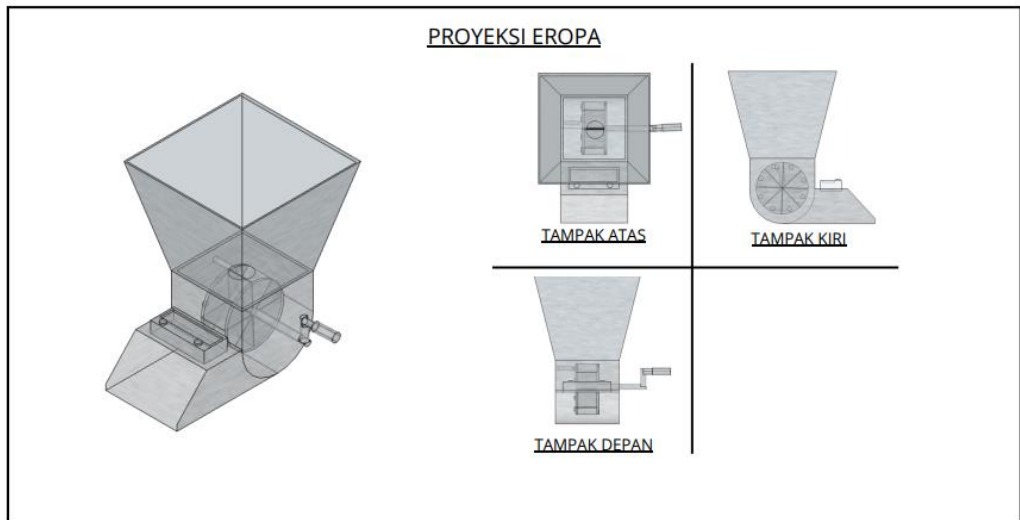
Perancangan komponen diawali dengan tahap Perencanaan Produk (*House of Quality*), yaitu proses mengidentifikasi dan mengumpulkan kebutuhan serta keluhan operator melalui observasi, wawancara, dan kuesioner kepada 8 operator aktif. Berdasarkan hasil pengamatan awal dan kuesioner, keluhan fisik paling dominan meliputi nyeri punggung atas

(50%), sakit bahu (37,5%), dan nyeri leher (37,5%), yang mengindikasikan adanya risiko postur kerja tidak ergonomis. Data ini kemudian disusun dalam matriks HoQ untuk memetakan hubungan antara kebutuhan pengguna (*Whats*) dan karakteristik teknis desain (*How's*).

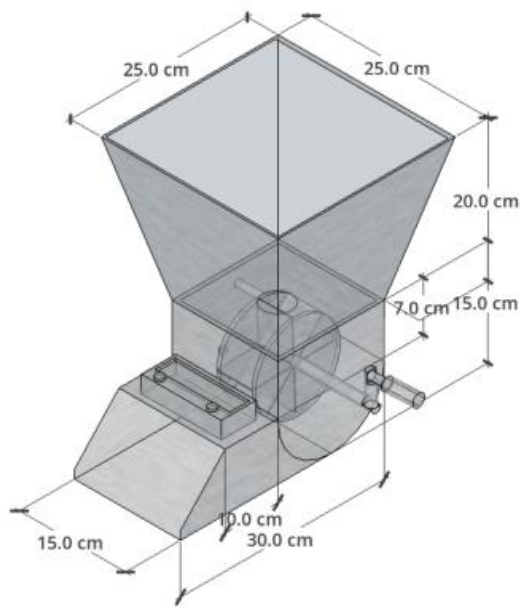
Hasil pengukuran REBA menunjukkan skor 10 (kategori risiko tinggi) sebelum intervensi dan menurun menjadi 5 (kategori risiko sedang) setelah penerapan rancangan ergonomis awal, yang berarti terjadi perbaikan postur kerja dan pengurangan risiko gangguan muskuloskeletal. Dari HoQ, karakteristik teknis dengan bobot prioritas tertinggi meliputi penyesuaian dimensi sesuai data antropometri (tinggi mata duduk $\pm 70-75$ cm, tinggi siku duduk $\pm 22-24$ cm, jangkauan tangan optimal ± 120 cm), fitur meja dan kursi adjustable, desain modular, pemilihan material ergonomis, dan penambahan fitur digital pada mesin.

Selanjutnya, hubungan antara kebutuhan pengguna dan karakteristik teknis dinilai berdasarkan tingkat kekuatan (kuat, sedang, lemah) dan dihitung bobot prioritasnya. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan bobot kepentingan kebutuhan (hasil kuesioner) dengan skor hubungan, sehingga diperoleh total skor tiap karakteristik teknis. Nilai ini menjadi dasar penentuan prioritas desain agar aspek dengan pengaruh terbesar terhadap kenyamanan dan efisiensi kerja mendapat perhatian utama. Hasil akhir HOQ digunakan sebagai acuan dalam perancangan komponen.

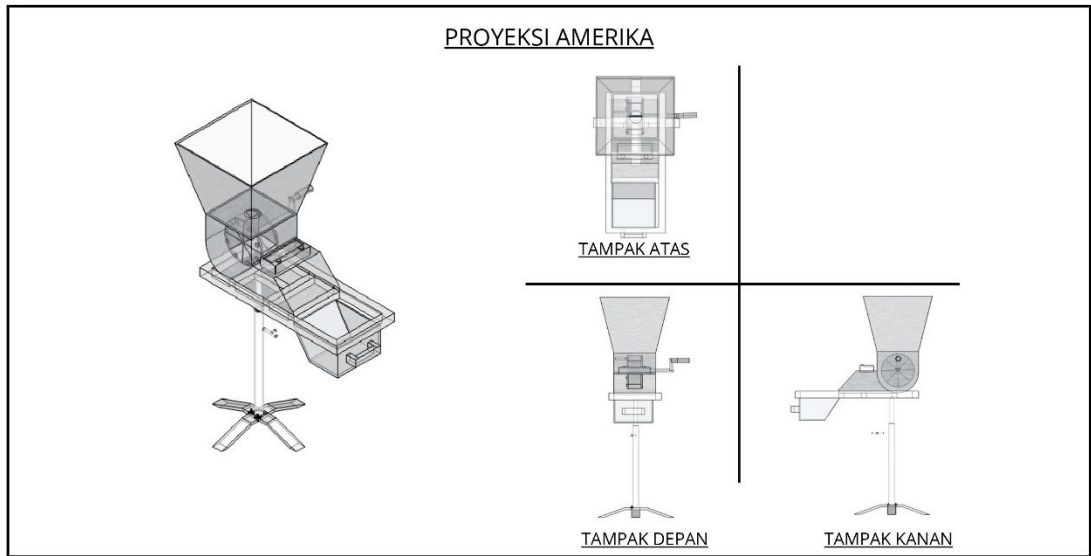
Setelah spesifikasi teknis utama ditentukan dari hasil HOQ, tahap ini fokus pada identifikasi dan perancangan komponen-komponen fisik stasiun kerja yang mampu memenuhi karakteristik teknis tersebut. Aktivitas meliputi penentuan dimensi, material, dan fitur teknis dari setiap komponen, dengan mempertimbangkan keterkaitan antarbagian, kemudahan perakitan, serta kemampuan manufaktur di lingkungan PT. Kentang Holando Sejahtera. Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan desain yang ergonomis, fungsional, dan dapat diimplementasikan secara nyata dalam proses produksi.



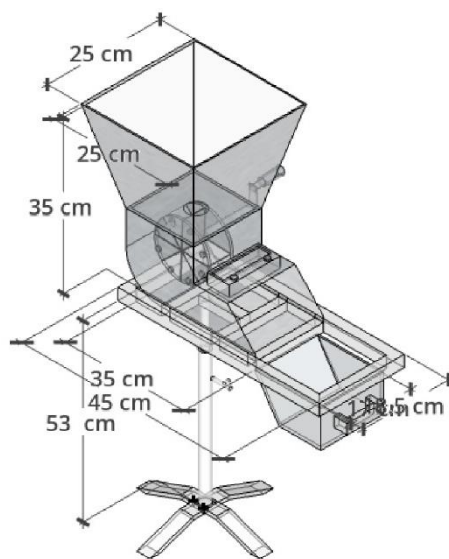
Gambar 17 Design mesin proyeksi Eropa



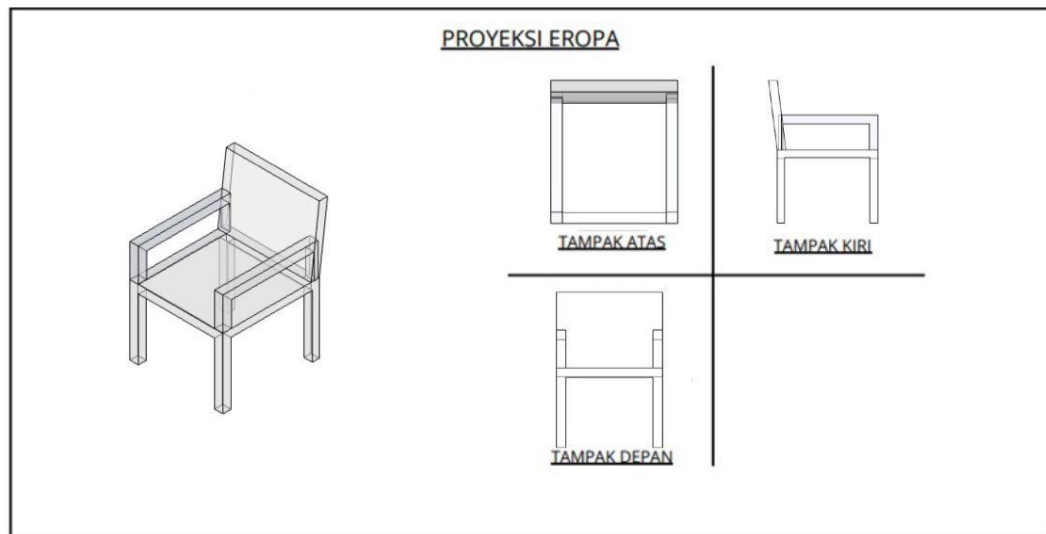
Gambar 18 Design Mesin 3D



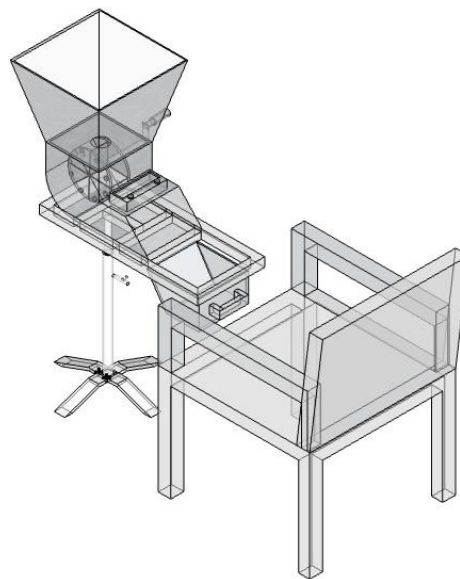
Gambar 19 Design stasiun kerja proyeksi Amerika



Gambar 20 Design stasiun kerja 3D



Gambar 21 Design 2D Kursi Ergonomis



Gambar 22 Design 3D stasiun kerja dan kursi

3) Spesifikasi Teknis

a. Nama Alat

Mesin Penghitung Benih Kentang G-0

b. Tujuan

Dirancang untuk mempercepat proses penghitungan benih kentang G-0 secara akurat dan efisien, sekaligus mengurangi beban kerja manual dan risiko kelelahan operator melalui penerapan prinsip ergonomi.

- c. Dimensi Keseluruhan
Panjang 30,0 cm × Lebar 25,0 cm × Tinggi 35,0 cm
- d. Kapasitas
±400 benih per satu kali pengisian
- e. Material Utama
Plat galvanis tebal 3,3 mm sebagai bahan bodi mesin, tahan karat, dan mudah dibersihkan, rangka penopang dari besi siku 20 × 20 × 2 mm untuk memberikan kekuatan dan kestabilan struktur.
- f. Perangkat Pendukung Ergonomi
Kursi plastik berukuran 562 mm × 582 mm × 820 mm, disesuaikan dengan data antropometri lokal untuk mengoptimalkan posisi duduk operator.
- g. Daya dan komponen
Sumber daya : satu buah baterai AA 1.5 Volt (Total 1.5 Volt DC)
Sensor: *magnetic impulse* (sensor magnetic yang mendeteksi gerakan baling - baling atau objek magnetik)
Konsumsi daya: umumnya sangat rendah, cocok untuk operasi jangka panjang dengan baterai standar AA
Indikator : LCD grafik dengan backlight, dilengkapi tombol *start/stop*, *timer* dan *reset*.
Output : menampilkan hasil hitung
Sensitivitas sensor :0.05 m/s
Baterai AA 1.5 volt : umumnya berjenis alkaline/ABC atau NiMH rechargeable dengan kapasitas sekitar 1800-2500 mAh tergantung merek dan tipe, daya tahannya semakin kecil konsumsi arus dari mesin, semakin lama baterai bertahan. Misalnya, jika mesin hanya menarik 100 mAh, baterai 2000 mAh bisa bertahan sekitar 20 jam dalam keadaan menyala.
- h. Komponen Utama
Tuas Manual (Engkol): Sebagai penggerak mekanik untuk mengalirkan benih ke jalur hitung.

Sensor Magnetik: Mendeteksi setiap benih yang melewati jalur hitung.
Digital Counter: Menampilkan jumlah benih secara otomatis dalam waktu nyata (real-time).

Bearing duduk, kipas pemutar, dan struktur rangka dari besi sebagai pendukung mekanisme kerja

i. Dibuat oleh

Tim Peneliti Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Nusantara bekerja sama dengan PT. Kentang Hollando Sejahtera yang dirancang pada bulan Januari – Juli 2025.

Hasil analisis kebutuhan dan keluhan operator, pengukuran antropometri, serta penilaian postur kerja menggunakan metode REBA menunjukkan bahwa sebelum intervensi, operator bekerja pada postur berisiko tinggi (skor REBA = 10) dengan keluhan fisik dominan di punggung atas, bahu, dan leher. Penerapan rancangan awal berbasis prinsip ergonomi berhasil menurunkan skor REBA menjadi 5 (risiko sedang) dan mengurangi keluhan secara signifikan, termasuk munculnya 25% operator yang tidak lagi mengalami keluhan fisik.

Berdasarkan data kuesioner dan observasi, kebutuhan pengguna (*Whats*) dipetakan ke karakteristik teknis desain (*How's*) melalui matriks *House of Quality* (HoQ). Hasil HoQ menunjukkan prioritas utama pada penyesuaian dimensi sesuai antropometri, fitur meja adjustable, desain modular, pemilihan material ergonomis, dan integrasi fitur digital. Prioritas ini menjadi dasar dalam perancangan komponen stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0.

2) Posisi dalam Siklus QFD

Rancangan stasiun kerja ini merupakan hasil dari tahap ke-2 QFD (Perancangan Komponen). Tahap berikutnya meliputi:

- a. Tahap ke-3: Perencanaan Proses, yaitu mengintegrasikan desain ke dalam alur kerja aktual di lapangan. Pada tahap ini dilakukan penyesuaian layout, posisi alat, dan urutan aktivitas agar postur kerja tetap netral dan beban fisik berkurang. Proses meliputi perakitan prototipe, pemasangan sistem

mekanik dan elektronik, pengujian awal, serta penyusunan *Operation Process Chart* (OPC) untuk memetakan langkah dari persiapan material hingga kalibrasi.

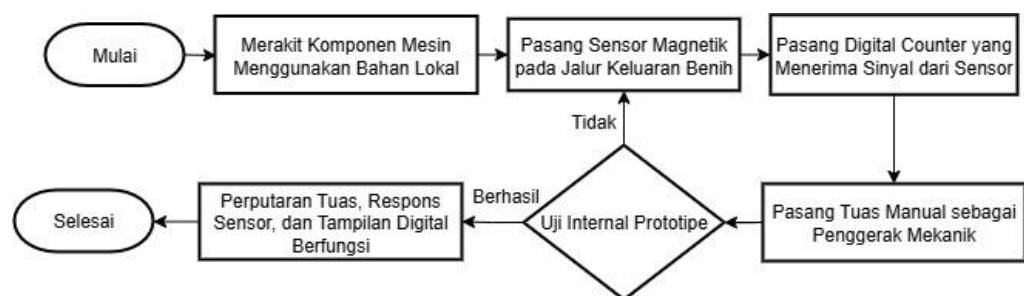
- b. Tahap ke-4: Perencanaan Produksi dan Pengendalian Kualitas, yaitu memastikan kelayakan produksi massal dan konsistensi mutu produk. Analisis meliputi perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP), *Break Even Point* (BEP), dan evaluasi efisiensi kerja. Pengendalian kualitas dilakukan untuk memastikan setiap unit stasiun kerja memenuhi spesifikasi teknis dan siap digunakan secara berkelanjutan.

Dengan demikian, hasil perancangan komponen yang telah memenuhi spesifikasi teknis dan prinsip ergonomi ini siap untuk dilanjutkan ke tahap ke-3 dan ke-4 QFD, sehingga dapat diimplementasikan secara optimal di lapangan sekaligus diproduksi secara efisien dengan kualitas terjamin.

5.3 Merancang Stasiun Kerja Ergonomis Berbasis Data Antropometri Lokal pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0

Tahap ini merupakan lanjutan dari hasil analisis pada fase sebelumnya, di mana data antropometri operator telah diperoleh melalui perhitungan REBA untuk mengidentifikasi postur kerja yang ideal, sedangkan perancangan komponen stasiun kerja telah dihasilkan dari matriks HOQ dan desain teknis. Dengan kedua data tersebut, proses berlanjut ke tahap perencanaan proses untuk mengintegrasikan rancangan ke dalam alur kerja aktual di lapangan.

1. Metode Kerja



Gambar 23 Alur kerja perancangan stasiun kerja ergonomis

Bagan alir pada gambar merepresentasikan rangkaian proses perakitan prototipe stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0 secara terstruktur dan sistematis. Tahapan dimulai dari persiapan komponen, meliputi identifikasi spesifikasi teknis setiap bagian dan penyesuaian dimensi material berbasis bahan lokal agar kompatibel dengan desain konstruksi. Proses berlanjut pada perakitan rangka utama, di mana struktur dibangun sebagai penopang keseluruhan sistem mekanik dan elektronik. Setelah itu dilakukan integrasi komponen fungsional, diawali dengan pemasangan sensor magnetik pada jalur keluaran benih untuk memastikan posisi deteksi yang presisi, lalu dilanjutkan dengan penghubungan sensor ke digital counter melalui konfigurasi pengkabelan yang sesuai dengan diagram rangkaian.

Tahap berikutnya adalah instalasi mekanisme penggerak, berupa tuas manual yang dipasang dan disejajarkan dengan poros penggerak utama guna memastikan kesesuaian arah torsi dengan sistem transmisi. Semua proses ini dilaksanakan dengan memperhatikan urutan dan kompatibilitas antarbagian, sehingga prototipe tersusun sebagai unit fungsional yang siap untuk masuk ke tahap operasional berikutnya.

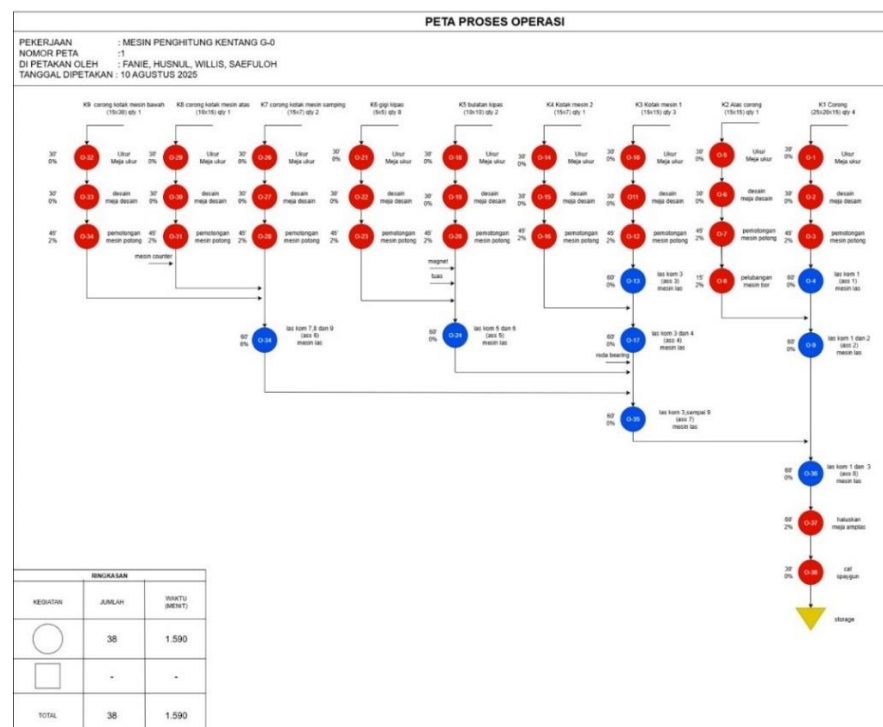
Percobaan alur alat ini meliputi langkah-langkah berikut:

- 1) Menyalakan mesin, langkah awal untuk mengaktifkan semua sistem, termasuk sensor dan digital counter.
- 2) Pengecekan dan reset counter, langkah berikutnya adalah memastikan counter menunjukkan angka nol. Ini penting untuk mendapatkan hasil penghitungan yang akurat. Jika counter tidak nol, tombol reset harus ditekan untuk memulai dari awal.
- 3) Memasukkan benih, setelah counter siap, benih dimasukkan ke dalam mesin di posisi awal. Ini adalah persiapan sebelum proses penghitungan dimulai.
- 4) Memutar tuas, langkah ini untuk menggerakkan mekanisme mesin. Saat tuas diputar, benih akan bergerak melewati sensor. Sensor kemudian akan mengirim sinyal ke counter untuk mencatat jumlah benih.

2. Operation Process Chart (OPC)

1) Mesin Penghitung Benih Kentang G-0

Berikut adalah peta proses operasi (*Operation Process Chart/OPC*) pembuatan mesin penghitung kentang G-0 yang menggambarkan urutan kegiatan mulai dari pengukuran dan pemotongan material hingga proses perakitan, finishing, dan penyimpanan produk jadi. Gambar 24 OPC Mesin penghitung benih kentang G-0 dilampirkan lebih jelasnya pada Lampiran 6 Gambar *Operation Process Chart*.



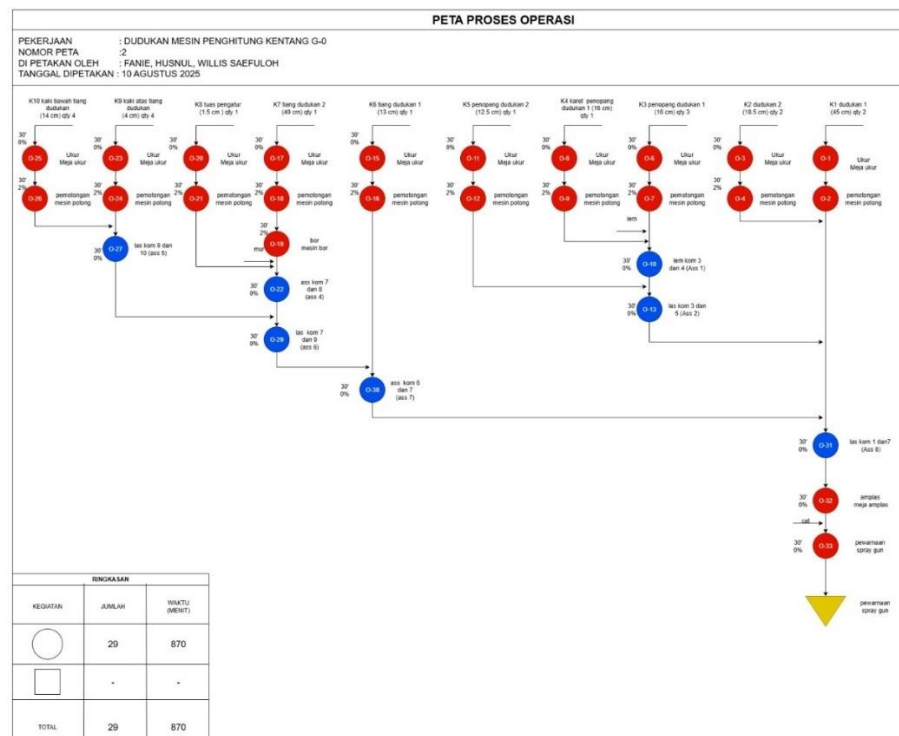
Gambar 24 OPC Mesin penghitung benih kentang G-0

Proses pembuatan mesin penghitung kentang G-0 dimulai dari tahap pengukuran dan pembuatan desain pada setiap komponen utama, seperti corong, kaki mesin, kipas, dan alas mesin. Setelah desain selesai, material dipotong sesuai ukuran menggunakan mesin potong atau mesin counter. Setiap komponen yang telah dipotong kemudian melalui proses pengelasan secara bertahap untuk membentuk sub-rangkaian, misalnya pengelasan kaki mesin, pemasangan kipas, dan penyatuan rangka. Beberapa bagian tertentu, seperti dudukan bearing dan komponen kipas,

memerlukan pengeboran serta pemasangan komponen tambahan seperti magnet dan roda bearing. Setelah semua komponen terpasang, rangkaian mesin dilanjutkan ke tahap *finishing* yang meliputi penghalusan permukaan menggunakan amplas, pengecatan, dan pengeringan. Proses diakhiri dengan penyimpanan produk jadi di area *storage*. Secara keseluruhan, terdapat 38 langkah operasi dengan total waktu pengerjaan 1.590 menit, di mana sebagian besar waktu tersita pada proses pengukuran, pemotongan, dan pengelasan.

2) Dudukan Mesin

Berikut adalah peta proses operasi (*Operation Process Chart/OPC*) pembuatan dudukan mesin penghitung kentang G-0 yang menunjukkan urutan kegiatan mulai dari pengukuran, pemotongan, perakitan, hingga proses finishing dan pengecatan. Gambar 25 OPC dudukan mesin penghitung benih kentang G-0 dilampirkan lebih jelasnya pada lampiran 6 Gambar *Operation Process Chart*.



Gambar 25 OPC dudukan mesin penghitung benih kentang G-0

Proses pembuatan dudukan mesin penghitung kentang G-0 dimulai dengan tahap pengukuran dan pemotongan berbagai komponen seperti tiang, alas tiang, pengatur, dan penopang dudukan sesuai desain yang telah ditentukan. Setelah komponen dipotong, beberapa bagian menjalani proses pengeboran untuk pembuatan lubang baut dan as. Selanjutnya, komponen yang sudah siap dirakit melalui proses pengelasan bertahap, mulai dari penyatuan bagian tiang, pengatur, penopang, hingga kaki dudukan. Setelah semua komponen terpasang dan struktur dudukan terbentuk, dilakukan tahap finishing yang mencakup penghalusan permukaan menggunakan amplas dan pengecatan dengan *spray gun*. Seluruh rangkaian pekerjaan ini melibatkan 29 langkah operasi dengan total waktu pengerjaan 870 menit, di mana sebagian besar waktu tersita pada proses pengukuran, pemotongan, dan pengelasan.

5.4 Perencanaan Produksi dan Pengendalian Kualitas Alat Bantu Ergonomis pada Stasiun Kerja Penghitungan Benih Kentang

Tahap ini merupakan fase terakhir dari tiga tahap perancangan stasiun kerja ergonomis, setelah analisis kebutuhan (REBA dan VOC), perancangan komponen berbasis HOQ, dan perencanaan proses. Pada tahap akhir ini dilakukan evaluasi efisiensi untuk menilai peningkatan produktivitas, perbaikan postur kerja, dan pengurangan beban fisik operator, serta analisis biaya implementasi yang mencakup kelayakan ekonomis seperti HPP, BEP, biaya variabel, dan biaya tetap. Hasil evaluasi ini memastikan bahwa alat bantu ergonomis layak diimplementasikan baik secara teknis maupun ekonomis, sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan dalam proses penghitungan benih kentang G-0.

1. Perencanaan Produksi dan Pengendalian Kualitas

Berdasarkan hasil implementasi di lapangan, proses produksi stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0 dilakukan dengan mengacu pada aspek teknis dan operasional yang telah direncanakan sebelumnya. Seluruh tahapan pembuatan, mulai dari pengukuran antropometri,

pemotongan material, perakitan komponen, hingga pengecatan, berjalan sesuai spesifikasi desain dan telah melalui pengendalian kualitas di setiap tahap.

Produksi dilakukan untuk 5 unit stasiun kerja, dengan total durasi pengerjaan 3 minggu. Setiap minggu terdiri atas rangkaian aktivitas yang terstruktur, meliputi pembuatan komponen mesin, pembuatan dudukan, perakitan, instalasi sistem elektronik, dan finishing. Pengendalian kualitas dilakukan secara berlapis untuk memastikan setiap komponen memenuhi standar ergonomi dan fungsionalitas.

Secara keseluruhan, hasil pengendalian kualitas menunjukkan bahwa sebagian besar tahap produksi sudah sesuai dengan spesifikasi teknis, meskipun terdapat beberapa penyesuaian kecil, seperti perbaikan posisi dudukan mesin dan kalibrasi sensor untuk mengoptimalkan kinerja alat.

Berikut tabel hasil produksi 3 minggu yang memuat urutan pekerjaan, kebutuhan bahan baku dan alat, serta status pengendalian kualitas tiap tahap:

Tabel 21 Hasil Pengamatan Perencanaan Produksi dan Pengendalian kualitas

Jadwal	Kegiatan	Bahan Baku	Pengendalian Kualitas	Status QC	
				Ya	Tidak
19/05/25	Pengukuran antropometri & verifikasi desain	Mistar, meteran	Cek kesesuaian data dengan desain teknis	√	
20/05/25	Pemotongan besi holo & besi bulat	Besi holo 1,3 mm, besi bulat 3,5 mm, cutting, bor tangan	Cek dimensi potong sesuai gambar teknik	√	
21/05/25	Pemotongan plat dudukan & handle	Plat galvanis 3 mm, handle, cutting, bor tangan	Cek ukuran dan posisi lubang dudukan	√	
22/05/25	Pengelasan rangka utama	Kawat las, alat las	Cek kekuatan sambungan & tidak ada retak las	√	
23/05/25	Pemasangan dudukan mesin & bearing	Besi holo 1,3 mm, sekrup, baut & mur, obeng	Cek posisi dudukan & kestabilan bearing	-	Dudukan miring

Jadwal	Kegiatan	Bahan Baku	Pengendalian Kualitas	Status QC	
				Ya	Tidak
26/05/25	Pemasangan jalur mekanik benih & tuas	Besi bulat 3,5 mm, sekrup, baut & mur, obeng	Uji kelancaran gerak mekanik	√	
27/05/25	Pemasangan panel kerja & kursi	Plat galvanis 3 mm, besi holo 1,3 mm, baut & mur, obeng	Cek dimensi & posisi sesuai antropometri	√	
28/05/25	Instalasi sensor & counter digital	Sensor, lem tembak/perekat, multimeter	Cek respon sensor saat uji benih	-	Sensor delay
29/05/25	Wiring & pengujian listrik	Kabel, konektor, isolasi, multimeter	Cek koneksi & keamanan kabel	√	
30/05/25	Pengecatan rangka & komponen	Cat besi, amplas	Cek lapisan cat rata & tidak mengelupas	√	
02/06/25	Finishing & perakitan akhir	Semua komponen terpasang, obeng, bor tangan	Cek kelengkapan & kerapian	√	
03/06/25	Uji coba fungsional awal	Sampel benih kentang G-0	Bandingkan hasil hitung alat vs manual	√	
04/06/25	Uji coba ergonomi & REBA	Kursi, meja, alat ukur antropometri	Evaluasi skor REBA setelah perbaikan	√	
05/06/25	Training operator	Manual penggunaan, alat bantu	Cek pemahaman & keterampilan operator	√	

2. Analisis Biaya

1) Biaya Variabel (*Variable Cost per Unit*)

Biaya variabel merupakan biaya yang berubah secara proporsional dengan jumlah produksi. Tabel 22 berikut menyajikan rincian biaya variabel untuk setiap komponen yang digunakan dalam pembuatan lima unit alat, baik total biaya maupun biaya per unit.

Tabel 22 Biaya Variabel

Komponen	Total Biaya (Rp)	Per Unit (Rp)
Kawat Las	600.000	120.000
Cutting	1.000.000	200.000
Sensor	3.000.000	600.000
Besi Bulat	2.000.000	400.000
Sekrup	500.000	100.000
Handle	500.000	100.000

Komponen	Total Biaya (Rp)	Per Unit (Rp)
Besi Holo	800.000	160.000
Baut dan Mur	100.000	20.000
Cat Besi	300.000	60.000
Listrik (50%)	1.000.000	200.000
Total	10.300.000	1.960.000

Biaya variabel mencakup seluruh komponen material dan proses yang diperlukan untuk membuat mesin, seperti kawat las, *cutting*, sensor, dan listrik. Total biaya variabel untuk 5 unit sebesar Rp 10.300.000, sehingga biaya variabel per unit adalah Rp 1.960.000. Biaya ini berbanding lurus dengan volume produksi, dan menjadi kunci dalam perhitungan margin kontribusi serta evaluasi efisiensi produksi.

2) Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang jumlahnya tidak berubah meskipun volume produksi mengalami kenaikan atau penurunan. Biaya ini tetap dikeluarkan selama periode produksi berlangsung. Tabel berikut menunjukkan rincian biaya tetap yang dikeluarkan dalam proses pembuatan alat.

Tabel 23 Biaya Tetap

Komponen	Biaya (Rp)
Upah Tenaga Kerja	3.500.000
Depresiasi Mesin 15%-20%	600.000
Listrik (50%)	300.000
Total <i>Fixed Cost</i>	4.400.000

Berdasarkan tabel di atas, komponen biaya tetap terbesar berasal dari upah tenaga kerja sebesar Rp3.500.000, diikuti oleh biaya listrik sebesar Rp300.000, dan depresiasi mesin sebesar Rp600.000. Total keseluruhan biaya tetap yang dikeluarkan adalah Rp4.400.000. Nilai ini akan digunakan dalam perhitungan titik impas (BEP) bersama dengan biaya variabel dan harga jual produk.

Depresiasi mesin ditetapkan sebesar 15–20% karena mencerminkan umur ekonomis sekitar 5–7 tahun, sesuai dengan karakteristik mesin yang bersifat custom dan digunakan secara intensif

sehingga mengalami keausan lebih cepat dibandingkan mesin standar pabrik. Rentang ini juga sejalan dengan praktik umum di industri manufaktur serta mengacu pada ketentuan perpajakan di Indonesia (PMK No. 96/PMK.03/2009). Metode yang digunakan adalah garis lurus, di mana biaya penyusutan dialokasikan secara merata selama masa manfaat aset.

Penggunaan listrik dihitung berdasarkan asumsi daya 150 Watt yang menyala selama 12 jam per hari selama 21 hari, menghasilkan konsumsi 37,8 kWh dengan estimasi biaya sekitar Rp54.600–Rp60.000 (termasuk Pajak Penerangan Jalan $\pm 10\%$). Asumsi yang digunakan meliputi pelanggan non-subsidi (≥ 1.300 VA), pola penggunaan konstan, tidak ada biaya tambahan signifikan selain tarif dasar, serta tarif listrik mengacu pada nilai saat perhitungan dilakukan.

3) HPP Perunit

HPP = Total Biaya Produksi / Jumlah Unit

HPP = Rp 14.700.000 / 5 = Rp 2.940.000 per unit

Berdasarkan total biaya produksi sebesar Rp 14.700.000 untuk pembuatan 5 unit stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0, diperoleh Harga Pokok Produksi (HPP) per unit sebesar Rp 2.940.000. Nilai ini mencerminkan total biaya rata-rata yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu unit produk.

4) Harga Jual Per unit

Dengan HPP = Rp2.940.000 dan Margin = 40% (0,4):

$$\text{Harga jual} = \frac{2.940.000}{1 - (0,4)}$$

$$\text{Harga jual} = \frac{2.940.000}{0,6} = 4.900.000$$

Dengan mempertimbangkan margin keuntungan sebesar 40%, maka harga jual per unit ditetapkan sebesar Rp 4.900.000. Penentuan harga jual ini bertujuan untuk menutup seluruh biaya produksi sekaligus

memberikan keuntungan yang wajar bagi produsen, sehingga produksi tetap berkelanjutan dan menguntungkan.

5) Analisis *Break Even Point* (BEP)

Analisis *Break Even Point* (BEP) dilakukan untuk menentukan jumlah minimal unit produk yang harus terjual agar total pendapatan sama dengan total biaya, sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian maupun keuntungan. Perhitungan BEP ini mempertimbangkan biaya tetap, biaya variabel, serta harga jual per unit. Tabel berikut menyajikan hasil perhitungan BEP dari alat yang dirancang.

Tabel 24 *Break Even Point* (BEP)

Komponen	Nilai (Rp)	Keterangan
Biaya Tetap (FC)	3.500.000 + 600.000 + 300.000 = 4.400.000	Upah + Depresiasi + Listrik (50%)
Biaya Variabel	Semua komponen primer + listrik	10.300.000 (untuk 5 unit)
Biaya Variabel/Unit	10.300.000 / 5 = Rp 1.960.000	Per unit mesin
Harga Jual per Unit	Rp 4.900.000	Sesuai asumsi

Margin Kontribusi per Unit = Harga Jual - Variable Cost =

Rp 5.000.000 - Rp 1.960.000 = Rp 3.040.000

$$BEP = \frac{4.400.000}{4.900.000 - 1.960.000}$$

$$BEP = \frac{4.400.000}{2.940.000} = 1,50 \text{ unit}$$

BEP dibulatkan 1,50 = 2 unit

Berdasarkan perhitungan pada tabel *Break Even Point* (BEP), diperoleh gambaran bahwa titik impas dapat dicapai pada jumlah produksi tertentu yang dihitung dari pembagian biaya tetap dengan margin kontribusi per unit. Biaya tetap meliputi upah, depresiasi, dan sebagian biaya listrik, sedangkan biaya variabel per unit mencakup seluruh komponen primer dan listrik yang dihitung per mesin. Dengan membandingkan harga jual per unit dan biaya variabel, diperoleh margin

kontribusi per unit yang menjadi dasar perhitungan BEP. Hasil perhitungan menunjukkan jumlah unit minimal yang harus diproduksi dan dijual agar perusahaan menutup seluruh biaya tetap dan variabelnya, sehingga setiap penjualan setelah titik tersebut akan menghasilkan keuntungan.

6) Total Biaya Produksi (5 unit)

$$\begin{aligned} \text{Biaya Variabel} + \text{Biaya Tetap} &= \text{Rp } 10.300.000 + \text{Rp } 4.400.000 \\ &= \text{Rp } 14.700.000 \end{aligned}$$

Nilai ini menggambarkan keseluruhan biaya yang harus dikeluarkan untuk memproduksi 5 unit, mencakup biaya yang sifatnya berubah mengikuti jumlah produksi (biaya variabel) dan biaya yang tetap ada meskipun jumlah produksi berubah (biaya tetap).

7) *Payback Period*

Untuk mengetahui kelayakan investasi mesin, dilakukan simulasi dengan asumsi harga jual produk sebesar Rp 100 per knol. Dengan tambahan produksi 1.000 knol per hari, maka pendapatan tambahan harian yang diperoleh adalah:

$$1.000 \text{ knol} \times \text{Rp}100 = \text{Rp}100.000$$

Berikut adalah ringkasan evaluasi:

Tabel 25 *Payback Period*

Komponen	Nilai
Tambahan Produksi	1.000 knol/hari
Harga Jual per Knol	Rp 100
Tambahan Pendapatan Harian	Rp 100.000
Harga Mesin	Rp 5.000.000
<i>Payback Period</i>	50 hari kerja

Perhitungan *Payback Period*:

$$\text{Payback Period} = \frac{5.000.000}{100.000} = 50 \text{ hari kerja}$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel evaluasi investasi, *Payback Period* yang diperoleh adalah 50 hari kerja. Artinya, modal investasi sebesar Rp5.000.000 untuk pembelian mesin akan kembali dalam waktu 50 hari produksi dengan asumsi tambahan pendapatan

harian sebesar Rp100.000. Nilai ini menunjukkan bahwa investasi tersebut tergolong cepat kembali modalnya dan layak untuk direalisasikan, terutama jika umur ekonomis mesin jauh lebih lama dari periode pengembalian tersebut.

5.5 Mengukur Produktivitas Alat Bantu Ergonomis pada Stasiun Kerja Penghitungan Benih Kentang

1. Keluhan fisik operator sebelum dan sesudah penggunaan mesin

Pengumpulan data keluhan dilakukan melalui kuesioner. Tabel berikut merangkum perbandingan hasil sebelum dan sesudah penggunaan mesin ergonomis:

Tabel 26 Keluhan Fisik

Jenis Keluhan	Sebelum (% Responden)	Sesudah (% Responden)	Selisih
Sakit bahu	50%	12,5%	37,5 %
Nyeri leher	37,5%	12,5%	25%
Nyeri punggung atas	37,5%	12,5%	25%
Nyeri punggung bawah	37,5%	0%	37,5%
Pegal pergelangan tangan	37,5%	25%	12,5%
Kesemutan di kaki	25%	12,5%	12,9%
Tidak ada keluhan	0%	25%	0

Hasil analisis data kuesioner menunjukkan adanya penurunan yang signifikan pada sebagian besar jenis keluhan fisik setelah implementasi alat bantu ergonomis. Keluhan paling menonjol yang mengalami penurunan adalah sakit bahu dan nyeri punggung bawah, masing-masing turun sebesar 37,5%. Penurunan ini menunjukkan bahwa rancangan ulang stasiun kerja berhasil mengurangi beban statis pada area tubuh tersebut, yang sebelumnya menjadi titik paling rentan akibat postur kerja yang membungkuk dalam waktu lama. Selain itu, pegal pada pergelangan tangan dan nyeri leher juga mengalami penurunan, meskipun masih dialami oleh sebagian kecil responden. Hal ini diduga disebabkan oleh

belum optimalnya penyesuaian desain terhadap perbedaan dimensi tubuh tiap individu, mengingat desain yang digunakan masih bersifat semi-fleksibel.

Terdapat 25% responden yang melaporkan tidak mengalami keluhan fisik sama sekali, sebuah kondisi yang tidak ditemukan pada fase sebelum intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan desain tidak hanya berdampak pada pengurangan keluhan, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kenyamanan dan kualitas kerja secara menyeluruh.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Choirunnisa & Muslimah, (2025) yang menyatakan bahwa penerapan desain ergonomis mampu mengurangi keluhan fisik terutama pada bahu dan punggung bawah secara signifikan, serta meningkatkan produktivitas kerja operator. Penurunan keluhan ini juga menjadi indikator bahwa alat bantu yang dirancang telah berfungsi sesuai tujuan utamanya, yakni menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat, efisien, dan ergonomis.

2. Statistik Deskriptif (*One-Sample T-Test*) Selisih Keluhan Operator

Uji t satu sampel (*one-sample t-test*) digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata data yang diperoleh berbeda secara signifikan dari nilai pembandingan yang ditentukan. Dalam penelitian ini, nilai pembandingan (*test value*) yang digunakan adalah 0, yang merepresentasikan tidak adanya selisih tingkat keluhan operator sebelum dan sesudah penerapan prinsip ergonomi pada stasiun kerja.

```

T-TEST
/TESTVAL=0
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=SELISIH
/CRITERIA=CI (.95) .

```

→ **T-Test**

[DataSet0]

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SELISIH	7	17.857	21.4781	8.1180

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
SELISIH	2.200	6	.070	17.8571	-2.007	37.721

Gambar 26 Uji Statistik One Sample-t

Berdasarkan output SPSS, diperoleh rata-rata selisih keluhan sebesar 17,857% dengan simpangan baku 21,4781 pada jumlah sampel (n) sebanyak 7 jenis keluhan. Nilai t hitung yang diperoleh adalah 2,200 dengan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,070. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ (*confidence level 95%*), nilai Sig. (0,070) > 0,05 sehingga H_0 diterima. Artinya, secara statistik belum terdapat bukti yang cukup untuk menyatakan bahwa penerapan prinsip ergonomi dapat mengurangi tingkat keluhan operator pada tingkat kepercayaan 95%.

Namun, pada taraf signifikansi $\alpha = 0,10$ (*confidence level 90%*), nilai Sig. (0,070) < 0,10 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, pada tingkat kepercayaan 90%, terdapat bukti yang mendukung bahwa penerapan prinsip ergonomi dapat mengurangi tingkat keluhan operator. Penggunaan taraf signifikansi 10% dipertimbangkan karena:

- a. Ukuran populasi relatif kecil (hanya 8 responden dengan 7 jenis keluhan) sehingga tingkat variabilitas data tinggi.
- b. Penelitian ini dilakukan secara langsung di lingkungan kerja (*applied research*) dengan kondisi yang tidak sepenuhnya terkontrol, sehingga terdapat banyak faktor luar yang dapat memengaruhi hasil, seperti variasi cara kerja antar operator, kondisi

fisik harian dan gangguan lingkungan. Situasi ini meningkatkan variabilitas data, sehingga penggunaan taraf signifikansi 10% dipilih untuk meminimalkan risiko tidak terdeteksinya pengaruh positif yang sebenarnya ada (*false negative*).

- c. Tujuan penelitian adalah mendapatkan indikasi awal efektivitas intervensi, sehingga taraf signifikansi yang lebih longgar (10%) dapat digunakan untuk menangkap potensi pengaruh yang mungkin terlewat jika hanya menggunakan batas 5%.

Meskipun pada taraf 5% hasilnya belum signifikan, secara praktis penelitian ini tetap menunjukkan adanya penurunan tingkat keluhan operator setelah penerapan prinsip ergonomi, yang dapat menjadi dasar pengembangan dan perbaikan desain lebih lanjut.

3. Efisiensi dan Produktivitas

1) Data Dasar

Operator bekerja 4 jam per hari dengan output 2.000 knol per hari saat proses masih manual. Investasi alat berupa mesin manual bernilai Rp 5.000.000 per unit, sementara upah tenaga kerja per operator adalah Rp 40.000 per hari. Angka-angka ini menjadi dasar untuk menilai dampak penggunaan mesin terhadap produktivitas dan efisiensi biaya—misalnya membandingkan output per jam, biaya tenaga kerja per knol, serta potensi penghematan ketika proses beralih dari manual ke berbantuan mesin ergonomis.

2) Efisiensi Produktivitas Alat

Tabel berikut menyajikan perbandingan produktivitas antara metode manual (output standar) dan penggunaan alat bantu ergonomis (output aktual) pada stasiun kerja penghitung benih kentang G-0 selama 4 jam kerja. Data dicatat setiap jam, mulai pukul 08.00 hingga 12.00, untuk melihat perbedaan jumlah knol yang dihitung per jam antara kedua metode. Nilai rata-rata dihitung untuk menunjukkan produktivitas harian masing-masing metode.

Tabel 27 Hasil Pengamatan Penghitungan Benih

Jam kerja	Total Hitung manual (Output Standar)	Total Hitung alat (Output Aktual)
08.00 – 09.00	490	740
09.00 – 10.00	510	760
10.00 – 11.00	500	750
11.00 – 12.00	500	750
Rata-rata	500	750

Tabel tersebut memperlihatkan perbandingan produktivitas antara metode manual dan penggunaan alat bantu ergonomis pada stasiun kerja penghitungan benih kentang G-0 selama 4 jam kerja, mulai pukul 08.00 hingga 12.00. Metode manual menghasilkan output rata-rata sebesar 500 knol/jam, dengan total produksi harian sebesar 2.000 knol (500 knol/jam × 4 jam). Sementara itu, penggunaan alat bantu ergonomis mampu menghasilkan output rata-rata 750 knol/jam, sehingga total produksi harian meningkat menjadi 3.000 knol (750 knol/jam × 4 jam).

Diketahui:

Output standar = 500 knol/jam

Output aktual = 750 knol/jam

$$Efisiensi(\%) = \frac{750}{500} \times 100$$

$$Efisiensi(\%) = 1,5 \times 100 = 150\%$$

Hasil perhitungan efisiensi standar menunjukkan bahwa *Output* aktual mesin penghitung benih mencapai 750 knol/jam, melampaui *Output* standar manual sebesar 500 knol/jam. Hal ini menghasilkan efisiensi sebesar 150%, yang membuktikan bahwa desain komponen yang telah diintegrasikan ke dalam proses produksi mampu meningkatkan kecepatan kerja secara signifikan. Perencanaan metode kerja, urutan operasi, serta pemilihan alat yang tepat berperan langsung dalam pencapaian angka ini.

3) Peningkatan Efisiensi Sebelum–Sesudah

$$Peningkatan\ Efisiensi(\%) = \frac{750 - 500}{500} \times 100$$

$$Peningkatan\ Efisiensi(\%) = \frac{250}{500} \times 100$$

$$Peningkatan\ Efisiensi(\%) = 0,5 \times 100 = 50\%$$

Dari sisi peningkatan efisiensi sebelum dan sesudah penggunaan mesin, terjadi lonjakan sebesar 50% dibandingkan metode manual. Angka ini menjadi bukti bahwa rancangan metode kerja pada fase perencanaan produksi berhasil mengurangi hambatan, mempercepat proses, dan mengoptimalkan kinerja operator. Dengan demikian, implementasi desain ke dalam proses nyata memberikan perbaikan yang signifikan terhadap produktivitas.

4) Total *Output* Harian

Waktu kerja = 4 jam/hari

Sebelum mesin (manual) : 500 knol/jam×4 jam=2000 knol/hari

Sesudah mesin : 750 knol/jam×4 jam=3000 knol/hari

Selain itu, total *Output* harian meningkat dari 2000 knol/hari menjadi 3000 knol/hari, atau bertambah 1000 knol/hari. Kenaikan ini mengindikasikan bahwa urutan operasi, kebutuhan alat, dan metode kerja yang telah dirancang selaras dengan target spesifikasi teknis. Peningkatan kapasitas harian ini menjadi indikator bahwa fase perencanaan produksi telah berjalan efektif dan mampu menghasilkan *Output* yang tidak hanya sesuai, tetapi juga melampaui ekspektasi awal.

5) Produktivitas dan Efisiensi

Dengan penggunaan mesin, terjadi peningkatan produksi harian dari 2.000 knol menjadi 3.000 knol. Artinya, terdapat tambahan produksi sebesar 1.000 knol per hari. Jika dihitung secara persentase, kenaikan produksi ini mencapai:

$$\frac{1.000}{2.000} \times 100\% = 50\%$$

Dengan demikian, penggunaan mesin menghasilkan kenaikan *Output* sebesar 50% dibandingkan produksi manual.

Dari segi biaya, upah tenaga kerja tetap sebesar Rp 40.000 per hari. Namun, karena jumlah produksi meningkat, maka biaya per knol mengalami penurunan:

- a. Tanpa mesin: $\text{Rp } 40.000 / 2.000 = \text{Rp } 20$ per knol
- b. Dengan mesin: $\text{Rp } 40.000 / 3.000 = \text{Rp } 13,33$ per knol

Dengan demikian, terdapat efisiensi biaya tenaga kerja sebesar 33,35%, yang menunjukkan bahwa mesin tidak hanya meningkatkan *Output*, tetapi juga menurunkan biaya per unit.

Penelitian ini masih terbuka untuk pengembangan di masa mendatang. Pada studi berikutnya, sistem input–output benih sebaiknya tidak hanya bergantung pada sensor magnetik, tetapi juga dapat dikombinasikan dengan sensor berbasis getaran atau sensor lain yang memiliki tingkat presisi lebih tinggi, sehingga akurasi perhitungan benih dapat ditingkatkan. Selain itu, pengumpulan data medis dan keluhan operator disarankan mencakup faktor usia serta kondisi fisik, agar rancangan stasiun kerja lebih sesuai dengan karakteristik pekerja secara menyeluruh.

Pengembangan ke depan dapat difokuskan pada penerapan fitur otomatisasi pada mesin, sehingga proses penghitungan benih tidak sepenuhnya mengandalkan intervensi manual operator. Penerapan sistem semi-otomatis atau otomatis penuh berpotensi meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi beban fisik pekerja. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan melakukan perbandingan dengan metode atau desain lain untuk mendapatkan tolok ukur yang lebih komprehensif terkait efektivitas rancangan stasiun kerja ergonomis.

6) Perbandingan Produktivitas

Tabel perbandingan sebelum dan sesudah perancangan ulang stasiun kerja penghitung benih kentang G-0, dengan fokus pada posisi kerja operator:

Tabel 28 Perbandingan Produktivitas

Aspek	Sebelum Perancangan Ulang	Sesudah Perancangan Ulang
Postur Kerja	Duduk statis, sering membungkuk, jangkauan tangan melebihi zona nyaman.	Posisi duduk disesuaikan dengan dimensi antropometri sehingga jangkauan tangan berada di zona nyaman.
Kelebihan	Posisi duduk memberikan kestabilan tubuh.	Postur lebih ideal dan ergonomis.
Kekurangan	-Membungkuk lama menyebabkan kelelahan. -Menimbulkan nyeri bahu, leher, dan punggung.	Membutuhkan penyesuaian alat bantu baru (meja/kursi) dan biaya modifikasi.
Tinggi Meja dan Kursi	Tidak sesuai dengan ukuran tubuh lokal operator.	Dirancang ulang berdasarkan data antropometri operator lokal.
Kelebihan	Meja dan kursi sudah tersedia (tidak perlu investasi awal).	Meningkatkan kenyamanan dan efisiensi kerja.
Kekurangan	Menyebabkan ketidaknyamanan dan cepat lelah.	Perlu pengukuran akurat dan desain yang presisi.
Evaluasi REBA	Skor REBA tinggi (kategori risiko sedang–tinggi).	Skor REBA menurun (kategori risiko rendah–sedang).
Kelebihan	Mengidentifikasi kebutuhan akan perbaikan.	Menurunkan risiko muskuloskeletal secara signifikan.
Kekurangan	Tingkat risiko tinggi jika dibiarkan berlanjut.	Masih perlu monitoring berkala terhadap postur kerja.

Tabel tersebut menggambarkan perbandingan kondisi stasiun kerja sebelum dan sesudah dilakukan perancangan ulang pada tiga aspek utama, yaitu postur kerja, tinggi meja dan kursi, serta hasil evaluasi REBA. Sebelum perancangan ulang, operator bekerja dengan posisi duduk statis, sering membungkuk, dan menjangkau melebihi zona nyaman, yang memicu kelelahan serta keluhan nyeri pada bahu, leher, dan punggung. Setelah dilakukan penyesuaian berdasarkan data antropometri, posisi duduk menjadi lebih ergonomis dengan jangkauan tangan berada di zona nyaman, sehingga postur

kerja lebih natural. Tinggi meja dan kursi yang sebelumnya tidak sesuai ukuran tubuh operator kini telah dirancang ulang berdasarkan dimensi antropometri lokal, meningkatkan kenyamanan dan efisiensi meskipun membutuhkan pengukuran presisi dan biaya modifikasi. Hasil evaluasi REBA juga menunjukkan perbaikan signifikan, dari kategori risiko sedang–tinggi menjadi rendah–sedang, yang menandakan penurunan risiko gangguan muskuloskeletal secara nyata. Meskipun demikian, pemantauan berkala tetap diperlukan untuk memastikan kondisi ergonomi yang telah dicapai dapat dipertahankan dalam jangka panjang.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor ergonomis yang memengaruhi kerja operator meliputi postur tubuh membungkuk, jangkauan tangan yang melebihi zona nyaman, serta dimensi meja dan kursi yang tidak sesuai dengan antropometri lokal. Kondisi awal menghasilkan skor REBA 10 (risiko tinggi) dan menimbulkan keluhan pada bahu, leher, punggung atas, serta pergelangan tangan.
2. Perancangan ulang posisi kerja menggunakan metode QFD melalui *House of Quality (HoQ)* menetapkan prioritas perbaikan berupa penyesuaian tinggi meja dan kursi, penggunaan kursi ergonomis dengan bantalan, serta tata letak peralatan sesuai zona jangkauan. Hasil rancangan menurunkan skor REBA menjadi 5 (risiko sedang) dan mengurangi keluhan operator (25% terbebas dari keluhan).
3. Rancangan stasiun kerja ergonomis berbasis data antropometri lokal terbukti layak diterapkan. Penyesuaian dimensi meja, kursi, dan tata letak peralatan mendukung *natural working posture*, mengurangi risiko muskuloskeletal, serta meningkatkan kenyamanan operator dalam proses penghitungan benih kentang G-0.
4. Perencanaan produksi dan pengendalian kualitas dilakukan menggunakan Operation Process Chart (OPC) dengan 38 langkah (± 1.590 menit) untuk mesin dan 29 langkah (± 870 menit) untuk dudukan. Produksi dilaksanakan sebanyak 5 unit dalam 3 minggu. Pengendalian kualitas (*stage-gate control*) dilakukan pada tiap tahap melalui pemeriksaan dimensi, kekuatan sambungan, kesikuan dudukan, uji fungsional sensor-counter, serta verifikasi kenyamanan. Hasil QC menunjukkan seluruh unit memenuhi standar dengan koreksi minor berupa perataan ulang dudukan.

5. Produktivitas dan kelayakan ekonomi meningkat setelah penerapan rancangan ergonomis. Output harian meningkat dari 100% menjadi 150% (kenaikan 50%), biaya tenaga kerja per unit turun 33,35%, serta akurasi hitung meningkat karena berkurangnya kelelahan operator. Dari sisi finansial diperoleh HPP Rp2.940.000/unit, harga jual Rp4.900.000/unit, dengan Break Even Point (BEP) 2 unit dan *Payback Period* yang relatif singkat. Hal ini membuktikan rancangan layak diterapkan secara fungsional maupun ekonomis.

6.2 Saran

1. Saran untuk Perusahaan atau Industri:

Perusahaan disarankan untuk mengimplementasikan stasiun kerja ergonomis secara menyeluruh di area QC guna meningkatkan kenyamanan kerja dan menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal pada operator. Evaluasi ergonomi perlu dilakukan secara rutin untuk menyesuaikan desain dengan kebutuhan fisik individu operator dan dinamika proses kerja.

2. Saran untuk Penelitian Lanjutan:

Penelitian ini masih memiliki ruang pengembangan lebih lanjut. Pada penelitian selanjutnya, sistem input–output benih disarankan tidak hanya mengandalkan sensor magnetik, melainkan dapat dipadukan dengan sensor berbasis getaran atau jenis sensor lain yang lebih presisi, sehingga akurasi penghitungan benih dapat lebih optimal. Selain itu, penggunaan data medis dan keluhan operator perlu diperluas dengan mempertimbangkan faktor umur dan kondisi fisik, sehingga rancangan stasiun kerja benar-benar sesuai dengan karakteristik pekerja secara umum.

Peningkatan aspek kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan kerja ini membuktikan bahwa penerapan desain ergonomis efektif dalam menurunkan beban fisik operator. Untuk memperdalam analisis ergonomi, disarankan memanfaatkan data medis mengenai prevalensi gangguan muskuloskeletal berdasarkan kelompok usia pekerja. Berdasarkan referensi medis, risiko keluhan otot dan sendi umumnya meningkat pada usia

produktif akhir (40–55 tahun) karena penurunan elastisitas jaringan, berkurangnya massa otot, serta perubahan biomekanika tubuh (WHO, 2021; CDC, 2022). Dengan mempertimbangkan data tersebut, evaluasi ergonomi dapat dilakukan lebih tepat, mengingat tiap kelompok usia memiliki tingkat kerentanan yang berbeda terhadap nyeri punggung, bahu, maupun leher.

Pengembangan juga dapat diarahkan pada penerapan fitur otomatisasi pada mesin agar proses penghitungan benih tidak lagi bergantung sepenuhnya pada intervensi manual operator. Dengan adanya sistem semi-otomatis atau otomatis penuh, produktivitas dapat ditingkatkan lebih jauh sekaligus mengurangi beban fisik operator. Di samping itu, penelitian lanjutan juga disarankan untuk melakukan perbandingan dengan metode atau rancangan lain sehingga diperoleh tolok ukur yang lebih luas mengenai efektivitas rancangan stasiun kerja ergonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatiyah, R., & Marthin, W. (2022). Redesign kursi dan meja perkuliahan dengan metode Quality Function Deployment (QFD) secara ergonomis di Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang. *Proc. Univ. Pamulang*, 2(1). <https://core.ac.uk/download/pdf/337608921.pdf>
- Azima, N. S. , N. A. , S. S. , & H. J. (2017). Respons pertumbuhan dan hasil benih kentang G0 di dataran medium terhadap waktu dan cara aplikasi paklobutrazol. *Kultivasi*, 16(2). 11712-31126-1-PB (2). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i2.11712>
- Choirunnisa, H., & Muslimah, E. (2025) *Integrasi Quality Function Deployment (QFD) Dan Analisa Postur Kerja Ergonomi Untuk Merancang Ulang Meja Pewarnaan Pada Batik Mahkota Laweyan* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/135361>
- Deperiky, D., Febrianto, H., & Yoga, C. (2023). *Pemanfaatan Teknologi Aeroponik Berbasis Precision Agriculture Dalam Optimalisasi Rantai Pasok Benih Kentang G-0 Pada Kelompok Tani Di Kabupaten Agam*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(2), 120-129. <https://doi.org/10.32520/jtp.v12i2.2786>
- Fikri, S., & Nugraha, A. E. (2022). Usulan Perancangan Alat Bantu Perpindahan Barang yang Ergonomis dari Stasiun Kerja Mesin Shearing ke Mesin Bending di PT. XYZ. *Serambi Engineering*, VII(4). <https://pdfs.semanticscholar.org/7d0f/cdf700cddb71725524da03ded76aba55f900.pdf>
- Hananto. (2010). *Aplikasi anthropometri dalam perancangan ulang stasiun kerja pembuatan tahu untuk mencapai kondisi kerja yang ergonomis*. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta) <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/7845>
- Handes, D., Susanto, K., Novita, L., & Wajong, A. M. R. (2013). *Statistical quality control (SQC) pada proses produksi produk "E" di PT DYN, TBK*. *Inasea*, 14(2), 177-186.
- Hignett, S., & Ergonomist, L. M. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). In *Applied Ergonomics* (Vol. 31). [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3) [Get rights and content](#)
- Ihwah, A., & Putra, H. M. (2016). *Analysis of Seed Sweet Corn in Terms of Water Content, Refraction, and Germination*. In *Jurnal Teknologi Pertanian* (Vol. 17, Issue 2). <https://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/511>

- Sembiring, M., Sinaga, R. E., & Ketaren, L. P. (2021). Pengaruh Perbandingan Media Tanam dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (Zpt) Terhadap Perbanyakan Benih Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) G-0 Dari Sprout. *Jurnal Agroteknosains*, 5(1), 80-90. <http://dx.doi.org/10.36764/ja.v5i1.548>
- Muhtadin, U. (2022). *Perbaikan kualitas dan evaluasi proses pengemasan benih.*
- Mulyono, D., Syah, M. J. A., Sayekti, A. L., & Hilman, Y. (2018). Kelas Benih Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Berdasarkan Pertumbuhan, Produksi, dan Mutu Produk. *Jurnal Hortikultura*, 27(2), 209. <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n2.2017.p209-216>
- Nafisah, N., Dientri, Am., Darmayanti, N., & Winarno, W. (2021). *Analisis perhitungan harga pokok produksi dengan metode full costing dan variable costing sebagai dasar penetapan harga jual produk.* In *Journal of Management and Accounting* (Vol. 4, Issue 1). <https://doi.org/10.52166/j-macc.v4i1.2400>
- Nugraheni, S. S., Tinaprilla, N., & Rachmina, D. (2022). Pengaruh Penggunaan Benih Bersertifikat Terhadap Produksi dan Efisiensi Teknis Usahatani Kentang di Kecamatan Pangalengan. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 10(2), 389–401. <https://doi.org/10.29244/jai.2022.10.2.389-401>
- Nuraini, A. · J. S. H. · E. S. · D. A. (2017). *Aplikasi chitosan untuk meningkatkan hasil benih kentang G0 (*Solanum tuberosum l.*) kultivar granola pada berbagai jenis media tanam.* <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i3.14374>
- Piri, N. I., Sutrisno, A., & Mende, J. (2017). *Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) Untuk Menangani Non Value Added Activity Pada Proses Perawatan Mesin.* Vol. 6 No. 1 (2017): [Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat](https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i3.14374)
- Purwaningsih, R., Dyah, A. P., Susanto, N., Kunci, K., & Korespondensi, P. (2017). *Desain stasiun kerja dan postur kerja dengan menggunakan analisis biomekanik untuk mengurangi beban statis dan keluhan pada otot: Vol. XII* (Issue 1). <https://doi.org/10.14710/jati.12.1.15-22>
- Ramadhani, H., Yongki, P., Fitriani, R., Ronggo Waluyo, J. H., Puseurjaya, K., Telukjambe, T., Karawang, K., & Barat, J. (2022). *Analisis Perancangan Alat Bantu pada Mesin Slitter Menggunakan Metode AHOQ.* <https://doi.org/10.25105/jti.v12i2.15634>
- Restuputri, D. P. (2017). Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 19–28. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.19-28>

- Rosihan, N., Man, N. ', Ardianto Priramadhi, R., & Wibowo, A. S. (2023). *Perancangan mesin penyortiran dan proses pengemasan benih kentang berdasarkan ukuran menggunakan sistem conveyor: Design of sortation and packaging process machine for potato seeds based on size using the conveyor system.*
- Saidah, N. A. S. (2022). *Perbanyak benih kentang (Solanum tuberosum L.) kelas benih dasar di UPTD Balai Benih Kentang Provinsi Jawa Barat.* <https://ereport.ipb.ac.id/id/eprint/12058/6/J3G919129-01-Nilafa-cover.pdf>
- Sarah Maghfirah, O., & Fitri, Y. (2019). Halaman 334-343 ol.x, No.x. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Akuntansi (JIMEKA)*, 4(2), 1. www.depkop.go.id
- Setyowati, R., & Setyaningrum, R. (2017). Penerapan Metode REBA dan EFD dalam Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Pencetakan Produk Tahu (Studi Kasus UKM Tahu Sendang). *Applied Industrial Engineering Journal*, 1(1), 65–75. <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/aiej/index>
- Simanjuntak, R. A., & Susetyo, J. (2022). *Penerapan ergonomi di lingkungan kerja pada UMKM.* Vol.5 No.1 Edisi : April Tahun 2022
- Sumarni, E., Suhardiyanto, H., Boro Seminar, K., Satyanto Krido Saptomo, dan, Studi Teknik Pertanian, P., Pertanian, F., Jenderal Soedirman, U., & Jl dr Suparno Karangwangkal Purwokerto, P. (2013).) 154 Pendinginan Zona Perakaran (Root Zone Cooling) pada Produksi Benih Kentang menggunakan Sistem Aeroponik Root Zone Cooling on Seed Potato Production using Aeroponics System. In *J. Agron. Indonesia* (Vol. 41, Issue 2). <https://doi.org/10.24831/jai.v41i2.7522>
- Wahyu Pratama, R., Muzaki, M., Pramita Sari, N., Iman Firmansyah, H., Akhsanu Takwim, R., Mesin, T., Negeri Malang, P., & Soekarno Hatta No, J. (2024). Analisis Pengembangan Produk Mesin Pengiris Keripik Pisang dengan Metode Quality Function Deployment (QFD). In *Jurnal Rekayasa Mesin* (Vol. 19, Issue 2). <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/rekayasa>
- Wahyuni, R., Kuswulandari, R., Nabila, T., Riyanto, P., Mahendra, V. Y., Susanto, R., & Informasi, P. S. (2022). *Analisis Break Event Point (BEP) Usaha Industri Tahu di Desa Wirogunan Kecamatan Kartasura.* <https://ojs.udb.ac.id/HUBISINTEK/article/view/1365>
- Widodo, L., Aritanti, S., Fajar, D., & Kurniawan, A. (2018). *Perancangan stasiun kerja ergonomis pada stasiun kerja printing CV. Karyamitra Lestari.* In *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* (Vol. 6, Issue 1). <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i1.3021>
- Yudhanto, S., Feb-ub, M., Keuangan, M., Aisjah, S., & Feb-ub, D. (2013). *Pengaruh net profit margin, return on asset, return on equity, earning per*

share terhadap kebijakan dividen (Studi pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia).

Zetli, S., & Kusbiantoro, H. (2017). *Perancangan Alat Bantu Angkat Brush Seal Welding Fixture dengan Metode Reba dan Qfd*. 5(2), 8–17.
<https://doi.org/10.37859/jst.v5i02.639>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pendukung Penelitian/Pengolahan Data.

<https://forms.gle/dkZAc5gKcUqeK2ZW6>

<https://forms.gle/tpcfL9GbeyEDKj318>

<https://forms.gle/xiP7Jk4dKxbj4V378>

23/07/2025, 22:53

Formulir Persiapan Produksi Sebelum Pengoperasian Mesin

Formulir Persiapan Produksi Sebelum Pengoperasian Mesin

8 jawaban

Nama

8 jawaban

Rosi

M Rizal Aditya

REGY GUSTIAN DWI PUTRA

Tomi Aditami

DEVIN ZETA NUGRAHA

Iqlima

rafli

Susanti

Usia

Salin

8 jawaban



Tinggi Badan

8 jawaban

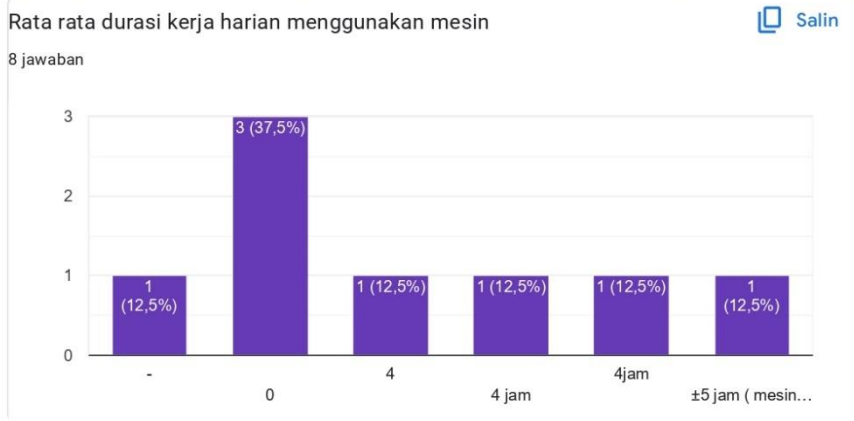
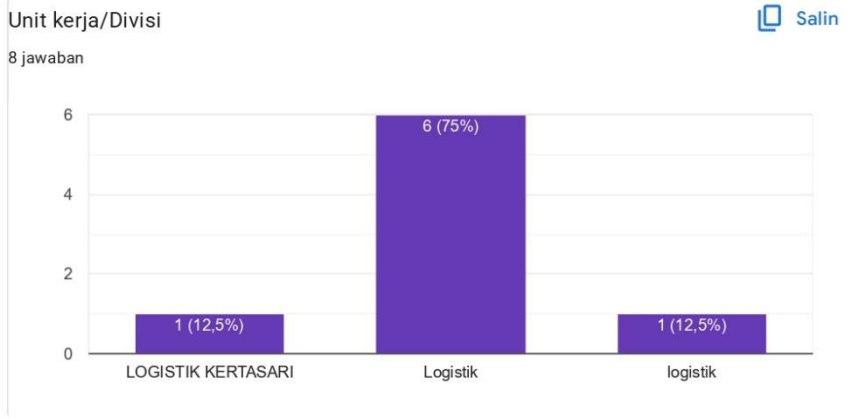
- 159
- 162cm
- 177 cm
- 178 cm
- 180
- 173
- 180cm
- 152 cm

Berapa lama anda bekerja di PT. Kentang Holando Sejahtera

Salin

8 jawaban



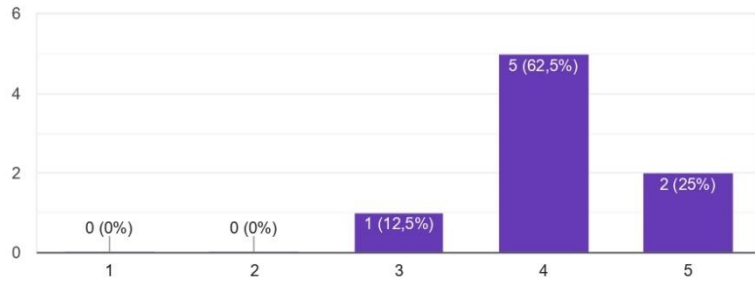


Persepsi Terhadap Posisi Kerja



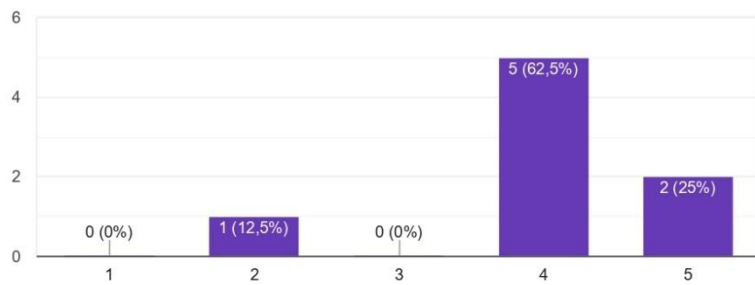
Saya sering mengalami keluhan fisik saat bekerja tanpa bantuan alat ergonomis. Salin

8 jawaban



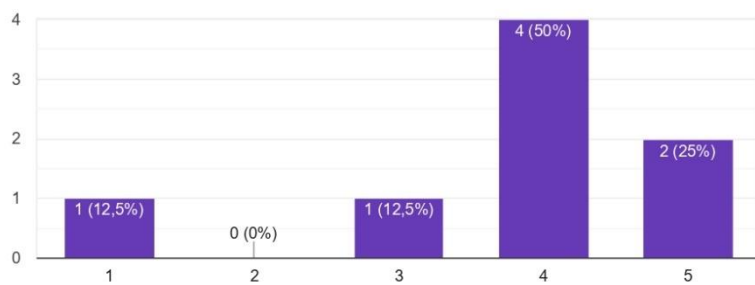
Saya merasa bagian tubuh tertentu sering mengalami ketidaknyamanan saat bekerja Salin

8 jawaban



Posisi kerja saya saat ini belum sepenuhnya mendukung produktivitas kerja. Salin

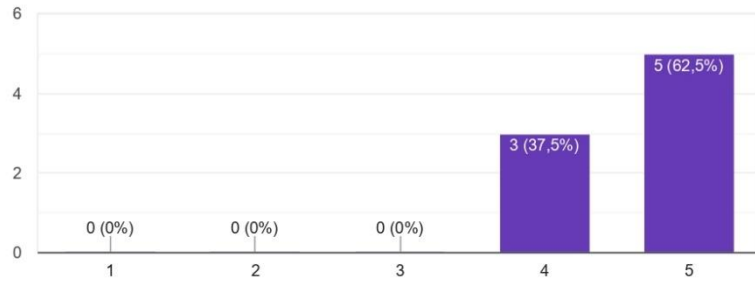
8 jawaban



Kenyamanan posisi duduk atau berdiri sangat penting bagi saya saat bekerja.

Salin

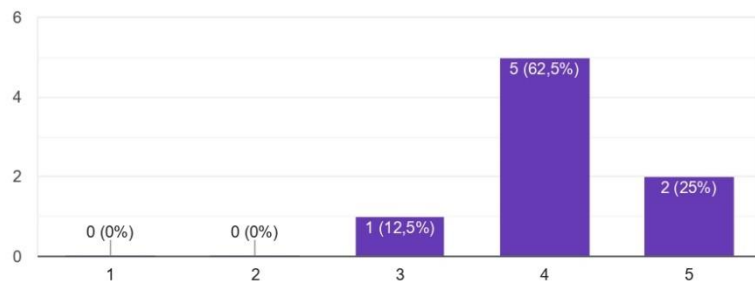
8 jawaban



Saya menginginkan alat bantu kerja yang dapat meningkatkan kenyamanan kerja.

Salin

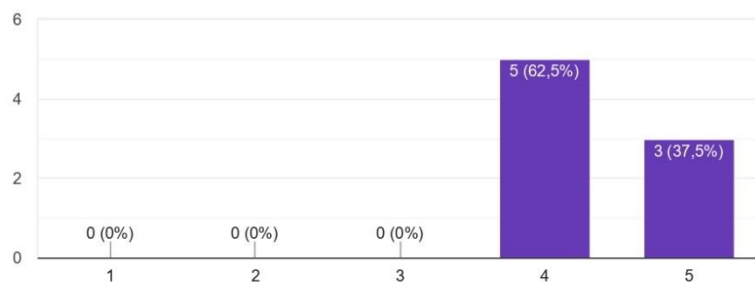
8 jawaban



Saya merasa perlu menyesuaikan tinggi meja atau kursi untuk kenyamanan bekerja.

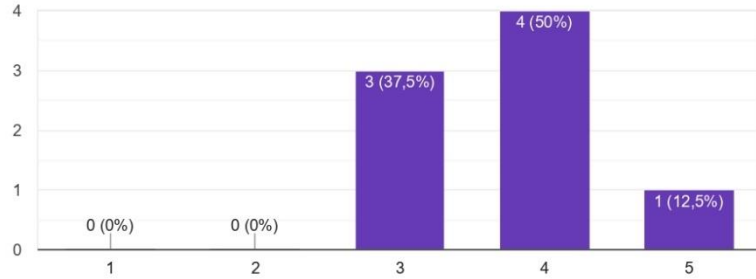
Salin

8 jawaban



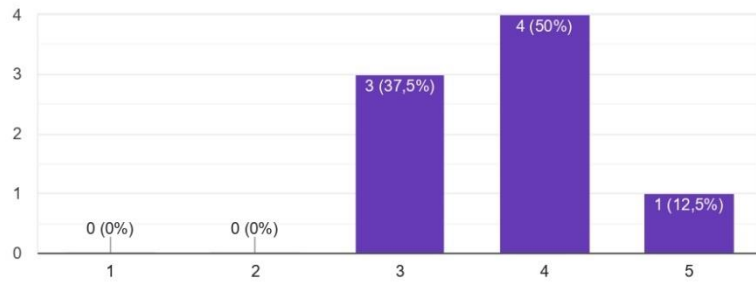
Saya memiliki preferensi fitur tertentu pada alat bantu kerja yang ideal. Salin

8 jawaban



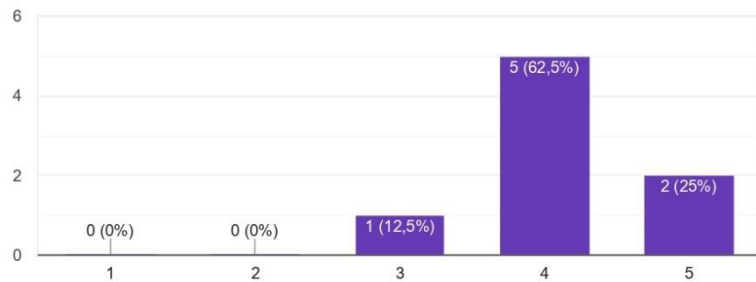
Efisiensi kerja saya terganggu saat tidak menggunakan alat bantu ergonomis. Salin

8 jawaban



Saya memiliki ekspektasi tinggi terhadap alat yang akan membantu memperbaiki posisi kerja. Salin

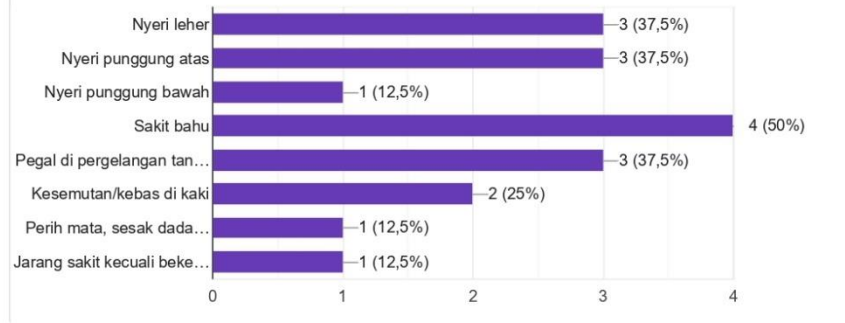
8 jawaban



Keluhan Fisik Saat Bekerja

Pilih keluhan fisik yang sering Anda rasakan saat bekerja (boleh pilih lebih dari satu). [Salin](#)

8 jawaban



Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. - [Hubungi pemilik formulir](#) - [Persyaratan Layanan](#) - [Kebijakan Privasi](#)

Apakah formulir ini tampak mencurigakan? [Laporkan](#)

Google Formulir

Formulir Hasil Produksi Setelah Pengoperasian Mesin

8 jawaban

[Publikasikan analytics](#)

Nama

8 jawaban

tomi aditami

Rafli

regi gustian dwi putra

Susanti

Iqlima

m rizal aditya

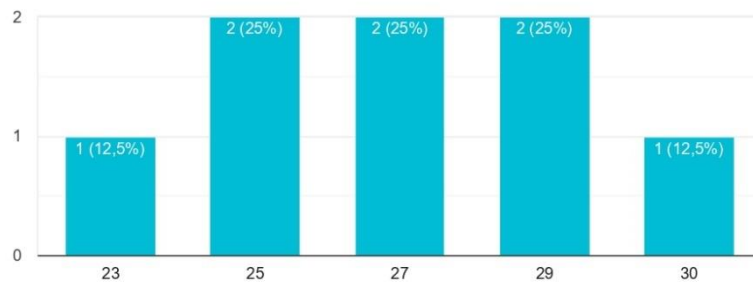
rosi

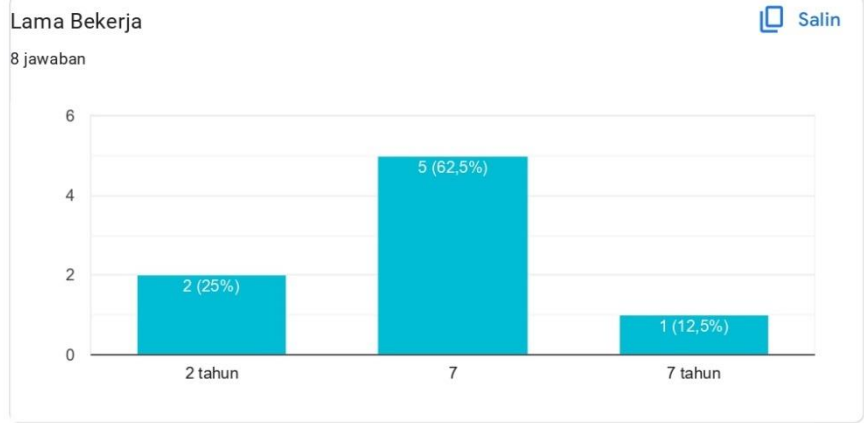
Devin Zeta Nugraha

Usia

[Salin](#)

8 jawaban



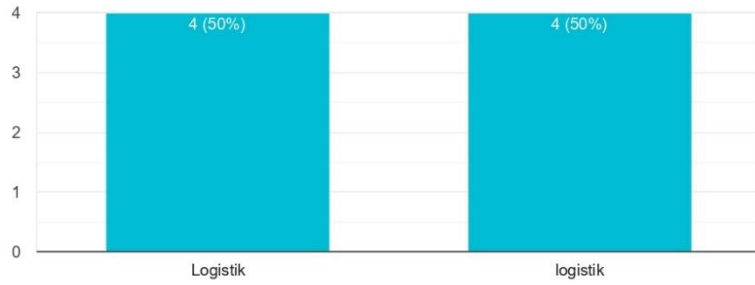


Salin



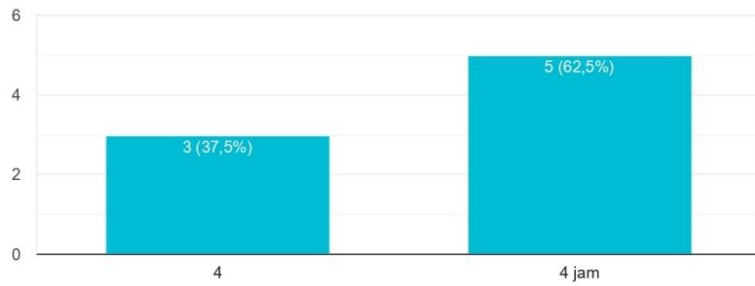
Unit Kerja/Divisi Salin

8 jawaban



Rata rata durasi kerja harian menggunakan mesin Salin

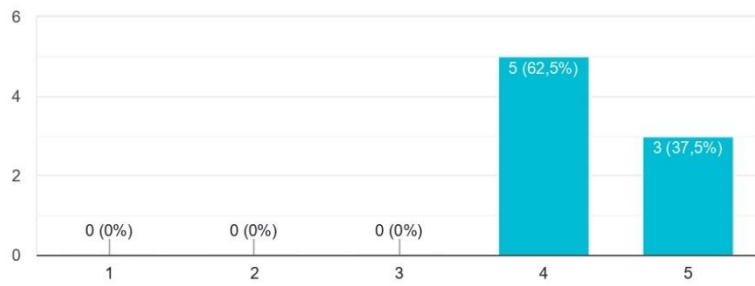
8 jawaban

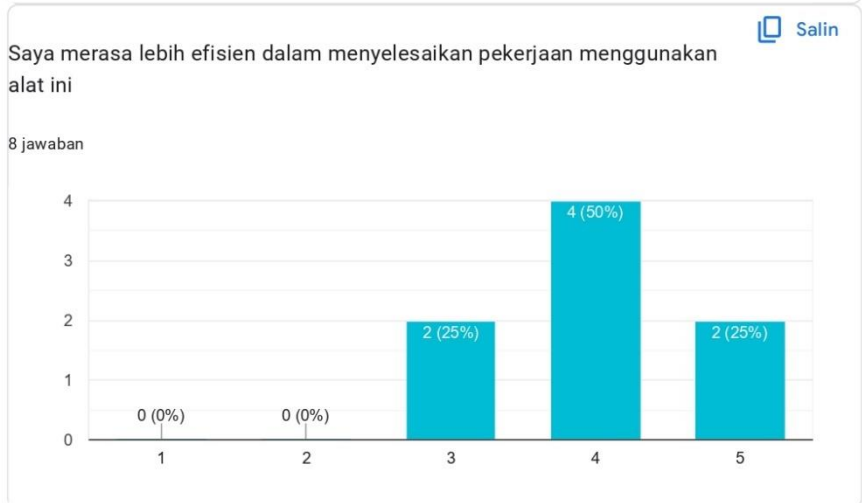
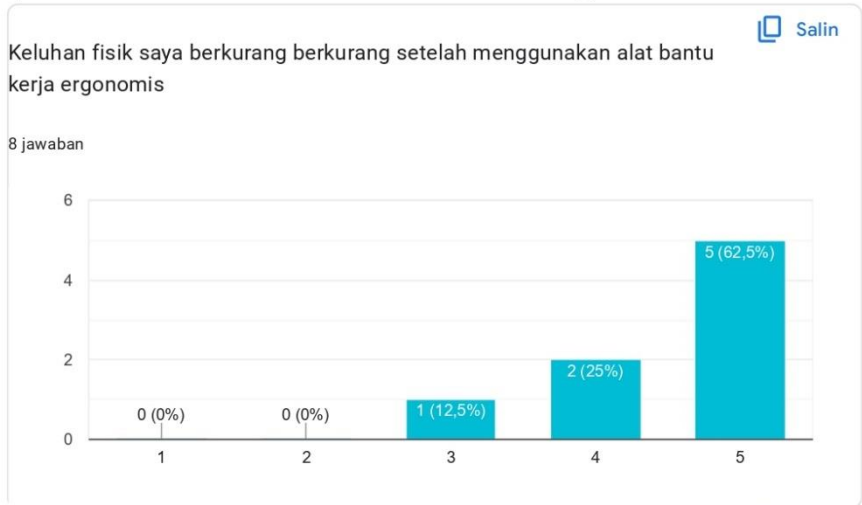


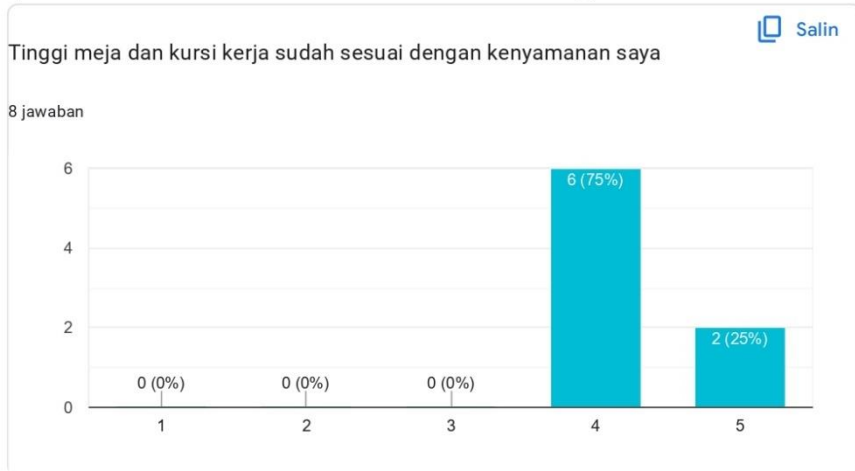
Persepsi Terhadap Posisi Kerja

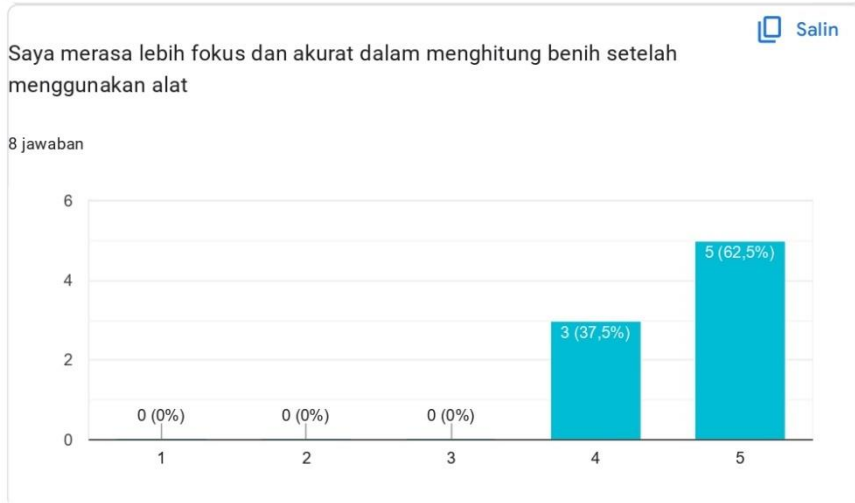
Posisi kerja saya terasa lebih nyaman setelah menggunakan mesin Salin

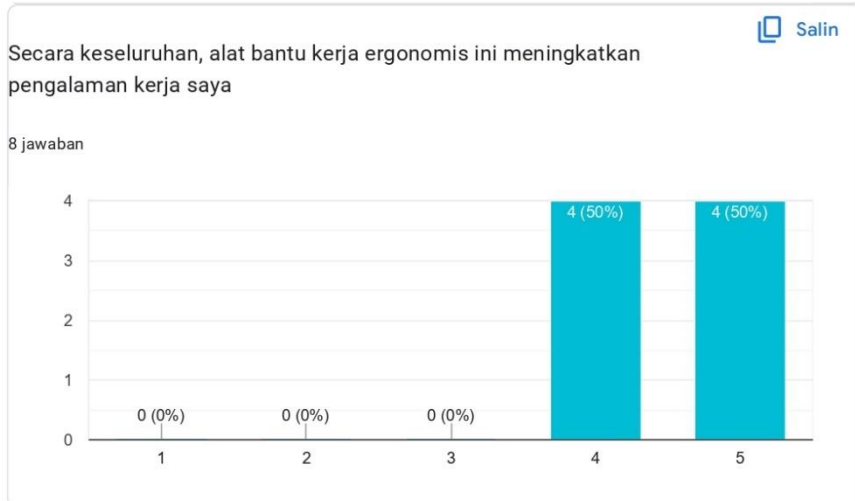
8 jawaban

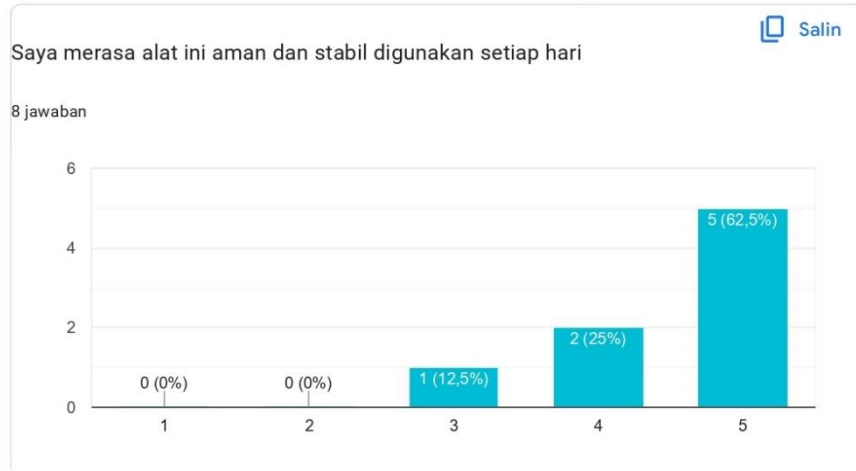








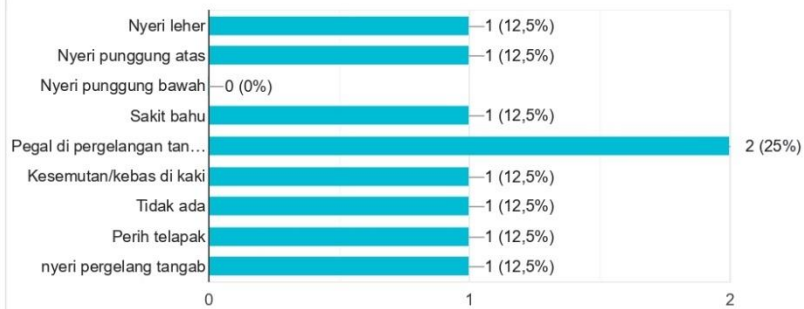




Keluhan Fisik Saat Bekerja

Pilih keluhan fisik yang sering Anda rasakan saat bekerja (boleh pilih lebih dari satu)

8 jawaban



Berikan saran pada stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0

8 jawaban

warna kurang menarik

beri warna agar terlihat lebih estetik

Perbanyak mesinnya

di perbesar kembali kapasitas mesin

Sudah bagus tapi ukuran bisa lebih besar agar lebih banyak benih dan pekerjaan bisa lebih cepat selesai

Model mesin disempurnakan lagi

perbanyak mesin baru penghitung benih kentang

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. - [Hubungi pemilik formulir](#) - [Persyaratan Layanan](#) - [Kebijakan Privasi](#)

Apakah formulir ini tampak mencurigakan? [Laporkan](#)

Google Formulir

Hasil Survey Stasiun Kerja Penghitungan Benih Kentang G-0 Menggunakan Mesin

8 jawaban

[Publikasikan analytics](#)

Nama

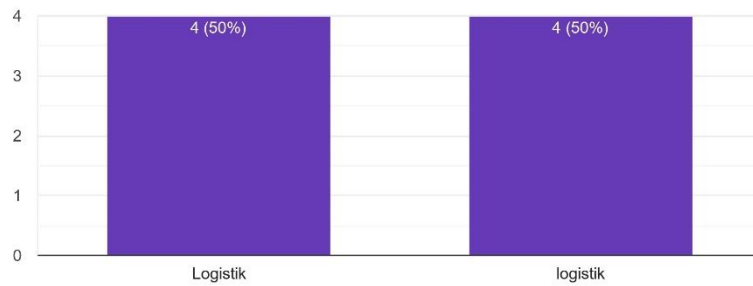
8 jawaban

- Rafli
- Iqlima
- regy gustian dwi putra
- rossy
- Susanti
- tomi aditami
- Devin Zeta Nugraha
- M rizal aditya

Divisi

[Salin](#)

8 jawaban

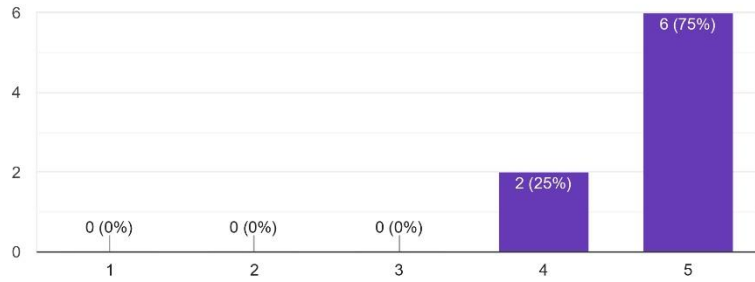


Pertanyaan tingkat kepentingan



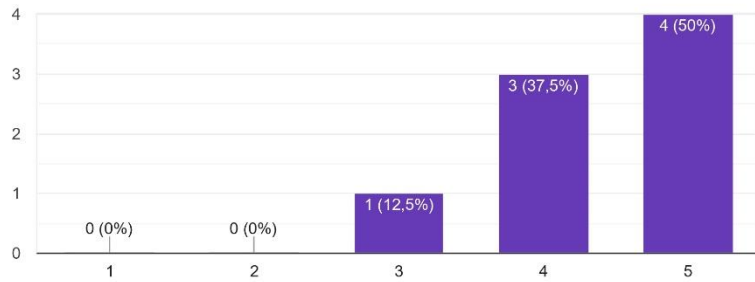
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang mudah dalam pengoperasian Salin

8 jawaban



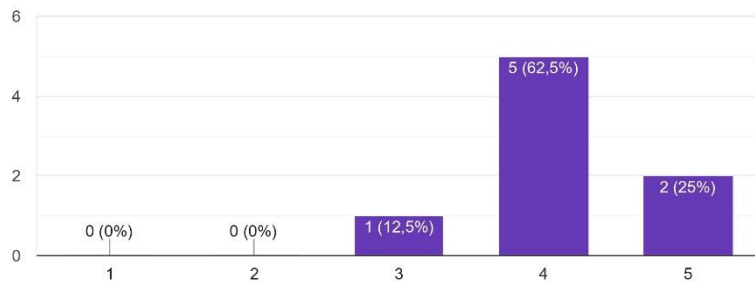
Stasiun kerja Mesin penghitung benih kentang memiliki tingkat kekuatan yang baik Salin

8 jawaban



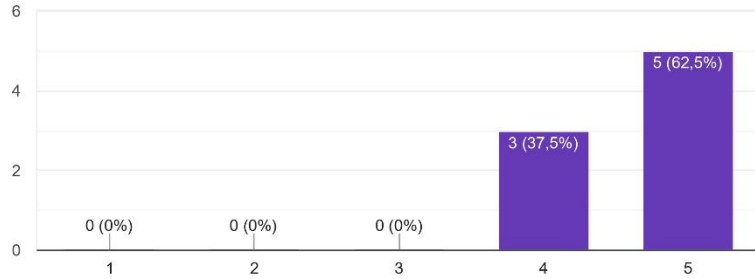
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki kapasitas yang maksimal Salin

8 jawaban



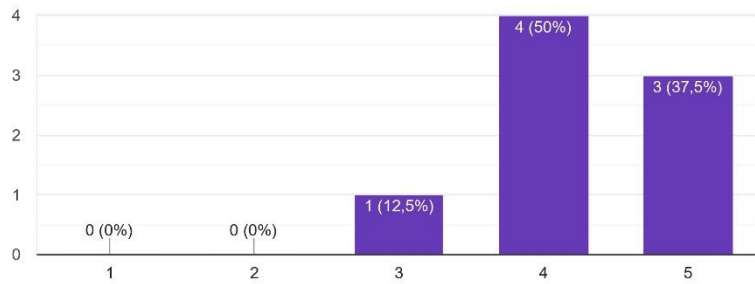
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki desain produk yang ergonomis Salin

8 jawaban



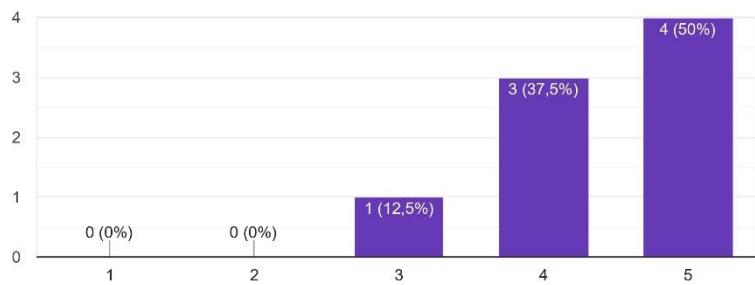
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki ukuran yang nyaman digunakan Salin

8 jawaban



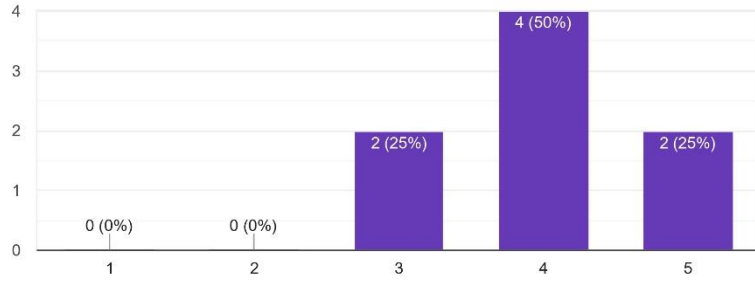
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang aman saat digunakan Salin

8 jawaban



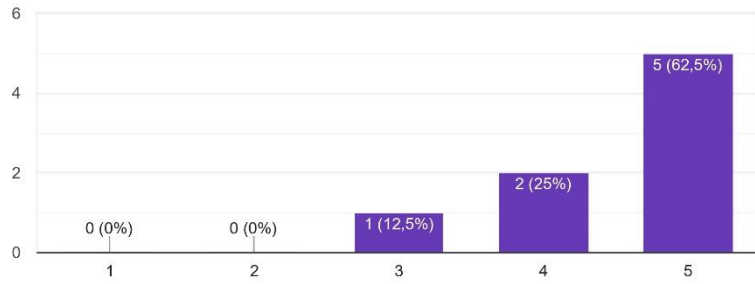
Stasiun kerja mesin penghitungan benih kentang mengurangi keluhan sistem gerak tubuh (muskuloskeletal) Salin

8 jawaban



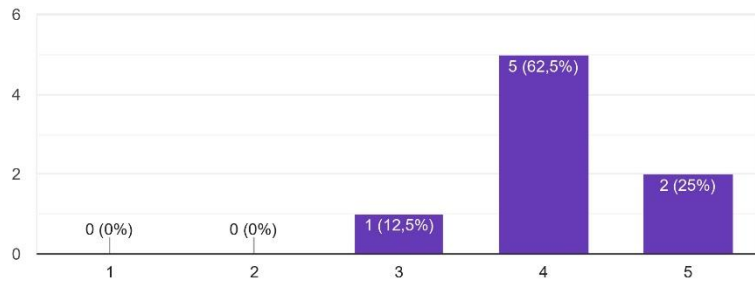
Stasiun kerja mesin penghitungan benih kentang memiliki kualitas produk yang baik Salin

8 jawaban



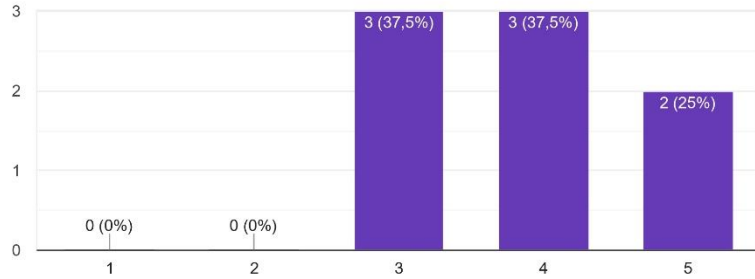
Stasiun kerja mesin penghitungan benih kentang mudah dalam perawatan Salin

8 jawaban



Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki bahan baku yang kuat dan awet Salin

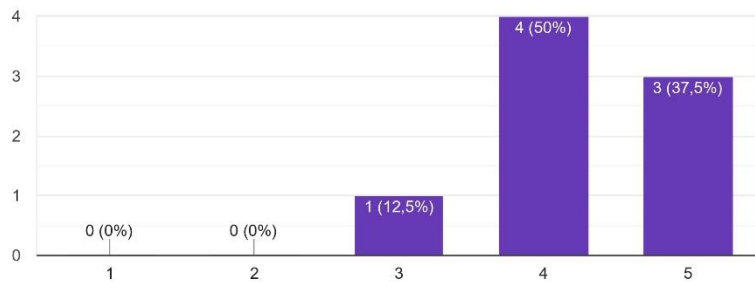
8 jawaban



Pertanyaan tingkat kepuasan

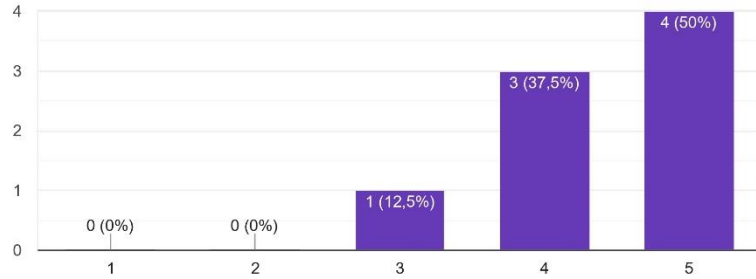
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang mudah dalam pengoperasian Salin

8 jawaban



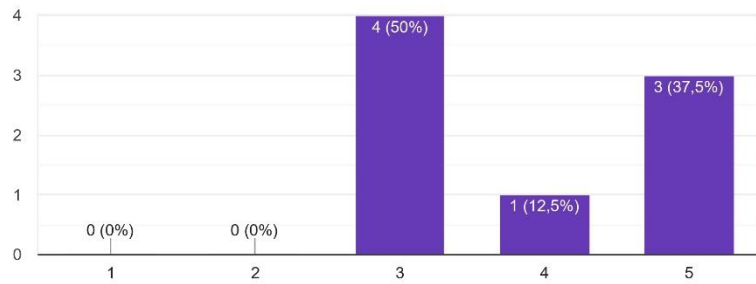
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki tingkat kekuatan yang baik Salin

8 jawaban



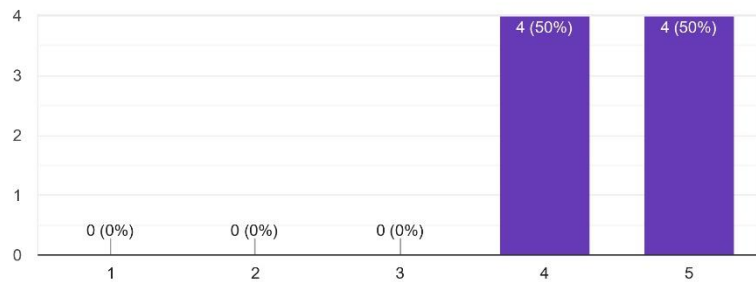
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki kapasitas yang maksimal Salin

8 jawaban



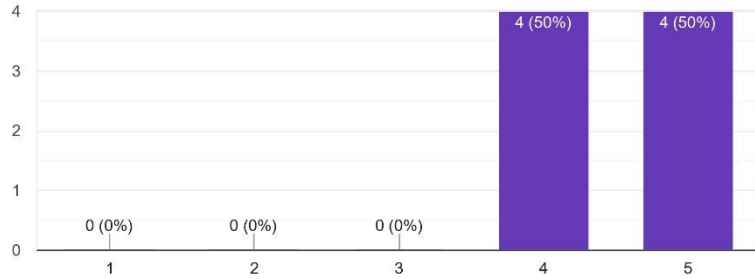
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki desain produk yang ergonomis Salin

8 jawaban



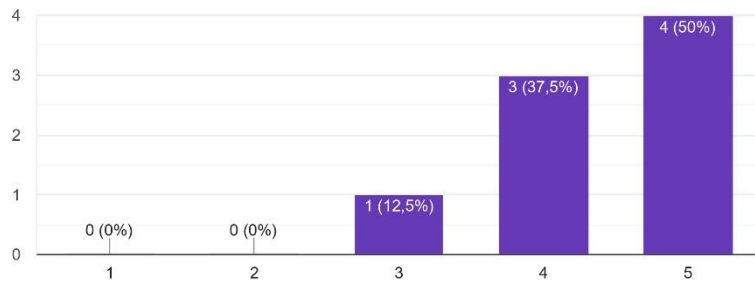
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki ukuran yang nyaman digunakan Salin

8 jawaban



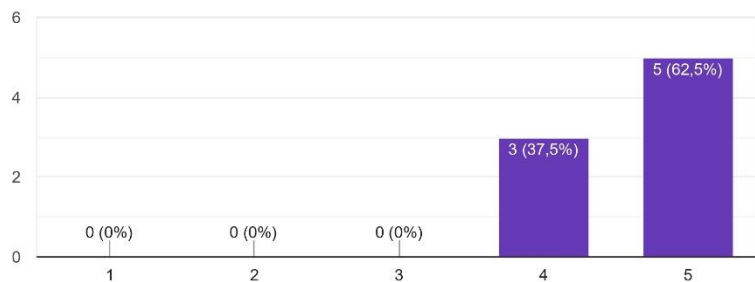
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang aman saat digunakan Salin

8 jawaban



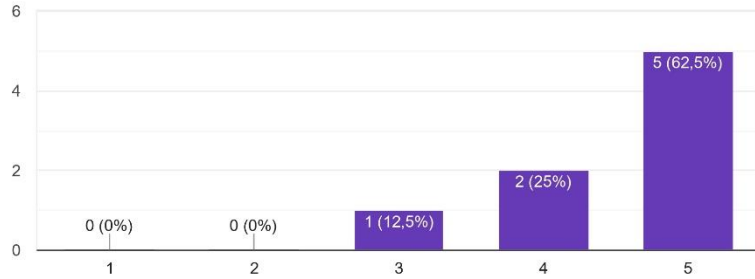
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang mengurangi keluhan sistem gerak tubuh (muskuloskeletal) Salin

8 jawaban



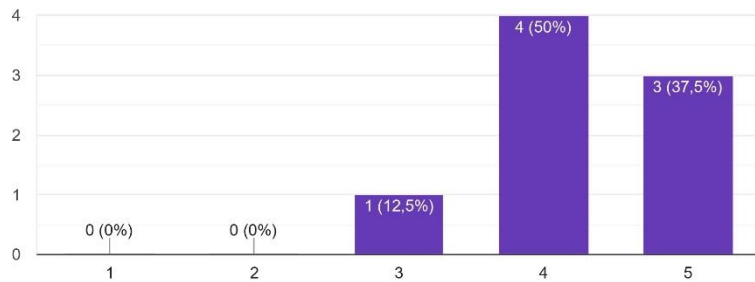
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki kualitas produk yang baik Salin

8 jawaban



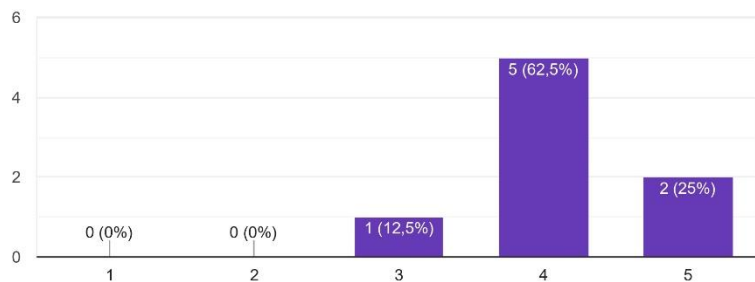
Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang mudah dalam perawatan Salin

8 jawaban



Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang memiliki bahan baku yang kuat dan awet Salin

8 jawaban



Lampiran 2 Biodata Tim Pelaksana.

1. Biodata Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknik Industri
4	NIP/NUPTK	224099/7346769670230263
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Karawang, 14 Oktober 1991
6	Alamat E-mail	rafikaratiks@gmail.com rafika.ratik@uninus.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	0895353095045

B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Teknik Pertanian	Universitas Jenderal Soedirman	2014
2	Magister (S2)	Teknologi Industri Pertanian	Institut Pertanian Bogor	2018
3	Doktor (S3)	-	-	-

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Statistika Industri	Wajib	2
2	Probabilitas Statistik	Wajib	3
3	Ekonomi Teknik	Wajib	2
4	Sistem Lingkungan Industri	Wajib	2
5	Menggambar Teknik	Wajib	3
6	Pemodelan Sistem	Wajib	2
7	Analisa Keputusan	Pilihan	2
8	Teknologi Produksi Tanaman	Wajib	3
9	Teknologi Informatika dan Komunikasi	Wajib	3
10	Information and Communication Technology	Wajib	3
11	Penelitian Operasional	Wajib	3

D. Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Analisis Pengaruh Kualitas Produk, Harga dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Mobil Honda BRV di Dealer	Mandiri	2020

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
	Honda Abadi Cibiru dengan Metode Analitical Hierarchy Process dan Statistik		
2	Quality Control for Greige Fabric Product using Statistical Quality Control Methods through Supervisory Skill Improvement and Digital Visual Monitoring towards a Smart Factory (Case Study in Textile Company CV. JL Bandung Regency)	Mandiri	2020
3	Analysis of Quality Management System in The Textile Industry With The 5R / 5S method and Fish Bone Diagram	Mandiri	2021
4	Kontrol Kualitas Kain Grey Menggunakan Metode SQC melalui Supervisory Skill dan Digital Visual Monitoring	Mandiri	2021
5	Analisa Manajemen Strategis Program Pelatihan SDM TIK Polri dalam Menghadapi Kejahatan Siber Era 4.0	Mandiri	2021
6	Analisis Dan Desain Sistem Produksi Bioplastik Dari Pati Biji Nangka	Mandiri	2021
7	Analisis dan Perancangan Sistem Digitalisasi Sales Executive Pada Perusahaan Distribusi PT XYZ	Mandiri	2022
8	Perancangan Desain Teknologi Industri Pertanian Berupa Oven Inovasi Sistem Pemanas Ramah Lingkungan Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Desa	Mandiri	2022
9	Antagonism Trichoderma harzianum Rifai in Suppresing the Intensity of Antraknosa (Colletotrichum capcisi Sydow.) Disease	Mandiri	2022
10	Analisis Penerapan Produksi Bersih Pada Industri Nata De Coco	Mandiri	2022
11	Analisis Dan Desain Sistem Produksi Serat Putih Menggunakan Limbah Padat Sabut Kelapa Sawit (Palm Press Fibre)	Mandiri	2022
12	Peningkatan PDB (Produk Domestik Bruto) Melalui Peningkatan Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (UMKM) Di Desa (Studi Proyek Perencanaan Bisnis Dalam Mengembangkan Produk Unggulan Desa Tepung Mocaf Di Desa Cikahuripan)	Mandiri	2023
13	Perancangan Desain Teknologi Industri Pertanian Berupa Oven Inovasi Sistem Pemanas Ramah Lingkungan Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Desa	Mandiri	2023

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
14	Perancangan Produk Pembersih Ramah Lingkungan Dengan Teknologi Industri Pertanian Asal Nira Aren Terseleksi	Mandiri	2023
15	Analisis Reject Produk Sayap Pesawat Terbang Komponen Ref D-Nose Panel Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT XYZ	Mandiri	2023
16	The Effect of Participative Leadership Style on Employee Performance at Uptd Metal Industry Office of Industry and Trade in West Java Province Using Simple Linear Regression Method	Mandiri	2023
17	Identifikasi Aliran Energi Listrik pada Mesin CNC Machining Center	Mandiri	2023
18	Design of a Digital System for Handling Stunting" Stunraka" Rancakalong Village, Rancakalong District, Sumedang Regency	Mandiri	2024
19	Pengaruh Jenis Kemasan pada Perubahan Kualitas Salak Pondoh Banjarnegara dalam Bentuk Tandan Selama Transportasi dan Penyimpanan	Mandiri	2024

E. Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Bakti Sosial Bagi Warga Desa Manjahbereum RT/RW 001/002 yang terdampak Covid-19 di Kelurahan Cileunyi Wetan Kecamatan Cileunyi Kota Bandung	Mandiri	2020
2	Persiapan Masuk Dunia Kerja di Masa Pandemi covid 19	Mandiri	2020
3	Donasi dan Bhakti Sosial Bagi Masyarakat Terdampak Covid 19	Mandiri	2020
4	Pembinaan Industri Kecil Pemberdayaan Ekonomi Koperasi Pondok Pesantren Kukami Pembuatan Face Shield dan Masker untuk Memutus Mata Rantai Wabah Covid-19	Mandiri	2020
5	Pelatihan kewirausahaan kepada masyarakat Kp. Situgirang RT.02/11 Desa Cinta Rakyat Kecamatan Samarang Garut	Mandiri	2021
6	Peranan Multimedia dan Berbahasa Asing dalam Industri Kreatif dalam Entrepreneurship	Mandiri	2021

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
7	Edukasi Perilaku Hidup Sehat dan Disiplin Protokol Kesehatan dalam Pencegahan Penyebaran Covid-19 di Yayasan Ibnu Sina Arrida	Mandiri	2021
8	Pelatihan Pembuatan Sabun Cuci Tangan di RW 06 Desa Jelegong Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung	Mandiri	2021
9	Pelatihan Pembuatan Telur Asin Berbumbu di Masyarakat Kampus	Mandiri	2022
10	Korps Sukarela Palang Merah Indonesia (KSR PMI)	Mandiri	2022
11	Pendampingan Penyusunan RAB Dana Desa Bidang Ketahanan Pangan PIP Project	Mandiri	2022
12	Pelatihan dan Workshop Potensi Desa untuk Produk Unggulan (Tepung Mocaf) Desa bagi Ketahanan Pangan	Mandiri	2022
13	Pelatihan dan Workshop Bela Negara Berbasis Teknologi dan Manajemen Industri Pertanian untuk Ketahanan Pangan	Mandiri	2022
14	Pemanfaatan dan Dampak dari Teknologi (Bijak Menggunakan Media Sosial)	Mandiri	2022
15	Pengolahan Budidaya Tanaman, Manajemen dan Teknologi Industri Pertanian pada Industri Kopi untuk Ketahanan Pangan	Mandiri	2023
16	Pengelolaan Usaha dan Legalitas Ekonomi Produktif Singkong untuk Ketahanan Pangan Desa	Mandiri	2023
17	Pengelolaan Usaha dan legalitas Ekonomi Produktif Sale Pisang Untuk Produk Unggulan Desa dalam Mendukung Ketahanan Pangan Desa	Mandiri	2023
18	Diklat Program Pemanfaatan Potensi Pertanian Desa melalui Teknologi dan Manajemen Industri	Mandiri	2023
19	Pelatihan dan Workshop Bela Negara Berbasis Teknologi dan Manajemen Industri Pertanian untuk Ketahanan Pangan	Mandiri	2023
20	Pelatihan dan Workshop Potensi Desa untuk Produk Unggulan (Tepung Mocaf) Desa bagi Ketahanan Pangan	Mandiri	2023/2024
21	Pendampingan Perancangan Usaha Produk Unggulan Desa Cijambu Berbasis Digital	Kemdikbudristek (BIMA)	2023/2024

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
	Sebagai Nilai Tambah Desa Wisata Hijau.		
22	Sosialisasi Studi kelayakan UMKM Desa Dalam Memperkuat Ekowisata Desa	Mandiri	2023
23	Diklat Program Pemanfaatan Potensi Pertanian Desa melalui Teknologi dan Manajemen Industri	Mandiri	2023
24	Peran Mahasiswa dalam Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Ciptasari	Institusi	2023
25	Sosialisasi dan Pendampingan Produk Unggulan Desa Berupa Kopi Gugus Cinta Gunung Cijambu (Kopi Guci) dengan Pemasaran secara Digital Guna meningkatkan Kesejahteraan Anggota Lembaga Desa	Mandiri	2024
26	Pelatihan Dan Pendampingan Pembuatan Dan Pemasaran Online Usaha Pepes Ayam Merdeka - Wardjoe Kasintoe	Mandiri	2024
27	Manajemen Pemanfaatan Lahan Pekarangan oleh Kelompok Wanita Tani untuk Menurunkan Angka Stunting di Desa Rancakalong	Mandiri	2024
28	Peran Mahasiswa KKN dalam Mendukung Pengembangan Lembaga Pendidikan Perintis studi Kasus: SD IT AL – Istiqomah	Institusi	2024
29	Sinergi Digitalisasi dan Kesadaran K3 sebagai Strategi Peningkatan Daya Saing UMKM di Desa Lebakwangi	Institusi	2024
30	Pembuatan Aplikasi Wisata Desa Berbasis Web sebagai unggulan Desa di Desa Bojongsari Kab. Bandung	Kemdikbudristek (BIMA)	2024
31	Manajemen Pemanfaatan Lahan Pekarangan oleh Kelompok Wanita Tani untuk Menurunkan Angka Stunting di Desa Rancakalong	Kemdikbudristek (BIMA)	2024

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-PM.

Bandung, 15 Agustus 2025
Dosen Pendamping

(Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.)
NUPTK. 7346769670230263

Lampiran 2 Biodata Tim Pelaksana (*lanjutan*).

2. Biodata Anggota Peneliti (4)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor, Penata III C
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	3273270608770003
5	NIDN/NIM	0406087703
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 06 Agustus 1977
7	E-mail	iwansatriyo12@gmail.com
9	Nomor Telepon/HP	+62856-2418-4027
10	Alamat Kantor	Universitas Islam Nusantara, Jl. Soekarno-Hatta No. 530, Bandung
11	Nomor Telepon/Faks	085624184027
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = ... orang; S-2 = ... orang; S-3 = ... orang
13. Mata Kuliah yang Diampu		1. Manajemen Sumber Daya Manusia
		2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)
		3. Manajemen Operasional
		4. Supply Chain Management

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma	Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma	
Bidang Ilmu	Teknik Penerbangan – Konsentrasi Propulsi	Manajemen SDM	
Tahun Masuk-Lulus			
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi			
Nama Pembimbing/Promotor			

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)

1.				
2.				
Dst				

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.				
2.				
...				
Dst				

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah pada Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.			
2.			
..			
dst			

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.			
2.			
..			
dst			

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.				
2.				
..				
dst				

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.				
2.				
..				
dst				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerbitan	Respon Masyarakat
1.				
2.				
..				
dst				

J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	International ABCD Award		
2.	Penghargaan Nasional Consumer Engagement		
..			
dst			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam laporan hasil penelitian Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Nusantara.

Bandung, 15 Agustus 2025

(Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.)

Lampiran 2 Biodata Tim Pelaksana (*lanjutan*).

3. Biodata Anggota Peneliti (1)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Husnul Faaidah
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	3217114202030007
4	NIDN/NIM	41037003211030
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 2 Februari 2003
6	E-mail	fdhainun@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	083878984396

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Islam Nusantara		
Bidang Ilmu	Teknik Industri		
Tahun Masuk-Lulus	2021-2025		
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera		
Nama Pembimbing/Promotor	Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.		

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.	2024	Perancangan Sistem Proses Bisnis Manufaktur Produk Genuine/Non Genuine (Repair) di PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero)		

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI/DIKSI maupun

dari sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.	2024	KKN-Tematik	Pribadi	870.000
2.				

** Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.*

E. Publikasi Artikel Ilmiah pada Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.	Perancangan Mesin Penghitung Benih Kentang G-Nol di PT. Kentang Holando Sejahtera	Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)	Vol. 8 No. 3 (2025): July

F. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitung Benih kentang G-0	2025	Seni Gambar	000948154

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam laporan hasil penelitian Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Nusantara.

Bandung, 5 Agustus 2025

(Husnul Faaidah)

Lampiran 2 Biodata Tim Pelaksana (*lanjutan*).

4. Biodata Anggota Peneliti (2)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Willis Islamiati Jopa
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	320215406020011
4	NIDN/NIM	41037003211020
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Sukabumi, 14 Juni 2002
6	E-mail	willisislamiatijopa@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085217862751

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Islam Nusantara		
Bidang Ilmu	Teknik Industri		
Tahun Masuk-Lulus	2021-2025		
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis Berbasis Data Antropometri Lokal Pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0		
Nama Pembimbing/Promotor	Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M. M.		

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.	2024	SISTEM PENILAIAN KINERJA BERBASIS <i>KEY PERFORMANCE INDIKATOR</i> (KPI) DI BENGKEL TUNAS	-	-

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
		TOYOTA KIARACONDONG		

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.	2024	KKN-Tematik	Pribadi	870.000

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah pada Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.	Perancangan Mesin Penghitung Benih Kentang G-Nol di PT. Kentang Holando Sejahtera	Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)	Vol. 8 No. 3 (2025): July

F. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitung Benih kentang G-0	2025	Seni Gambar	000948154

I. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	PESERTA BABAK SEMIFINAL KOMPETISI MATEMATIKA NALARIA REALISTIK SE-INDONESIA KE-15	Klinik Pendidikan MIPA (KPM) Pusat	2020

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam laporan hasil penelitian Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Nusantara.

Bandung, 15 Agustus 2025

(Willis Islamiati Jopa)

Lampiran 2 Biodata Tim Pelaksana (*lanjutan*).

5. Biodata Anggota Peneliti (3)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Fanie Novianti Madril
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	3204066411000006
4	NIDN/NIM	41037003211035
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 24 November 2000
6	E-mail	faniecantik1@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081563983332

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Islam Nusantara		
Bidang Ilmu	Teknik Industri		
Tahun Masuk-Lulus	2021-2025		
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis Berbasis Data Antropometri Lokal Pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0		
Nama Pembimbing/Promotor	Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M. M.		

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.	2024	Implementasi Quality Control pada Proyek Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS 5) di PT. Industri Telekomunikasi	-	-

		Indonesia (Persero)		
--	--	---------------------	--	--

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.	2024	KKN-Tematik	Pribadi	870.000

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah pada Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.	Perancangan Mesin Penghitung Benih Kentang G-Nol di PT. Kentang Holando Sejahtera	Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)	Vol. 8 No. 3 (2025): July

F. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitung Benih kentang G-0	2025	Seni Gambar	000948154

G. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Pameran SketchUp Terbaik ke-1	Fakultas Teknik Uninus	2024

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam laporan hasil penelitian Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Nusantara.

Bandung, 15 Agustus 2025

(Fanie Novianti Madril)

Lampiran 2 Biodata Tim Pelaksana (*lanjutan*).

6. Biodata Anggota Peneliti (4)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Saefuloh
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	3204312808010004
4	NIDN/NIM	41037003211012
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung 28-08-2001
6	E-mail	saepulbahari098@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	083121076121

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Islam Nusantara		
Bidang Ilmu	Teknik Industri		
Tahun Masuk-Lulus	2021-2025		
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera		
Nama Pembimbing/Promotor	Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.		

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.	2024	Analisis Produksi Bersih dan Efisiensi Operasional di PT Kentang Hollando Sejahtera		

* *Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.*

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1.	2024	KKN-Tematik	Pribadi	870.000
2.				

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI/DIKSI maupun dari sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah pada Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.	Perancangan Mesin Penghitung Benih Kentang G-Nol di PT. Kentang Holando Sejahtera	Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)	Vol. 8 No. 3 (2025): July

F. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitung Benih kentang G-0	2025	Seni Gambar	000948154

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam laporan hasil penelitian Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Nusantara.

Bandung, 15 Agustus 2025

(Saefuloh)

Lampiran 3 Bukti Artikel Ilmiah atau Publikasi.

Contents list available at Directory of Open Access Journals (DOAJ)

JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi

Volume 8 Issue 3 2025, Page 2276-2284
ISSN: 2620-8962 (Online)

Journal Homepage: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/index>



Perancangan Mesin Penghitung Benih Kentang G- Nol di PT. Kentang Holando Sejahtera

Husnul Faaidah^{1✉}, Willis Islamiati Jopa¹, Fanie Novianti Madril¹, Saefuloh¹, Rafika Ratik Srimurni¹, Susanti¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Nusantara, Bandung, Indonesia
DOI: 10.31004/jutin.v8i3.44919

✉ Corresponding author:
[fdhainun@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: Mesin Penghitung Benih; Kentang G-0; Sensor Magnetik; Efisiensi Kerja; RAB</p>	<p>Penelitian ini bertujuan merancang mesin penghitung benih kentang G-0 yang sederhana dan terjangkau untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi proses di PT. Kentang Holando Sejahtera. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif, dengan observasi lapangan, perancangan desain menggunakan SketchUp, serta penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai metode analisis biaya. Alat dirancang berdimensi 40×35×40 cm dengan corong 40×40×20 cm, berkapasitas hingga ±3.000 benih, dan menggunakan bahan utama berupa plat besi, besi bulat, dan besi siku. Komponen penting meliputi tuas engkol manual, sensor magnetik, dan digital counter. Hasil menunjukkan bahwa alat dapat dibangun dengan biaya ±Rp900.000 dan meningkatkan efisiensi kerja sebesar 30–40%. Mesin ini cocok untuk agribisnis skala kecil-menengah, mudah digunakan, serta memungkinkan replikasi di lapangan. Penelitian ini merekomendasikan uji prototipe lebih lanjut dan pengembangan ke sistem semi-otomatis..</p>
<p>Keywords: Seed Counting Machine; G-0 Potato; Magnetic Sensor; Work Efficiency; Cost Estimation</p>	<p>Abstract <i>This study aims to design a simple and affordable G-0 potato seed counting machine to improve accuracy and efficiency at PT. Kentang Holando Sejahtera. A descriptive qualitative approach was used, involving field observation, design modeling with SketchUp, and manual Cost Budget Planning (RAB) as the cost analysis method. The machine is designed with dimensions of 40×35×40 cm and a 40×40×20 cm hopper, with a capacity of approximately 3,000 seeds. Main materials include steel plate, round steel, and angle iron. Key components consist of a manual crank handle, magnetic sensor, and digital counter. The results show that the machine can be built at a cost of around Rp900,000 and increases work efficiency by 30–40%. It is suitable for small- to medium-scale agribusinesses, user-friendly, and replicable in low-tech agricultural settings. Further prototype testing and development into a semi-automatic system are recommended.</i></p>

Received 2 May 2025; Received in revised form 8 May 2025 year; Accepted 16 May 2025
Available online 4 July 2025 / © 2025 The Authors. Published by Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.
This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

<https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.44919>
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/article/view/44919/2959>

Lampiran 4 HKI, Publikasi, Poster dan Produk Luaran Lainnya.

1. HKI


REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:


Nomor dan tanggal permohonan : EC002025107893, 8 Agustus 2025


Pencipta
Nama : **Fanie Novianti Madril, Saefuloh dkk**
Alamat : Jalan Sukaluyu 2 No. 172, Kel. Sukaluyu, Cibeuuying Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat, 40123
Kewarganegaraan : Indonesia


Pemegang Hak Cipta
Nama : **Fanie Novianti Madril, Saefuloh dkk**
Alamat : Jalan Sukaluyu 2 No. 172, Kel. Sukaluyu, Cibeuuying Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat, 40123
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Seni Gambar**
Judul Ciptaan : **Stasiun Kerja Ergonomis Pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 30 Juli 2025, di Kota Bandung
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor Pencatatan : 000948154

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri


Agung Damarsasongko,SH.,MH.
NIP. 196912261994031001



 **Balai Besar Sertifikasi Elektronik**

Disclaimer:
1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.
2. Surat Pencatatan ini telah disegel secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara.
3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Fanie Novianti Madril	Jalan Sukaluyu 2 No. 172, Kel. Sukaluyu Cibeunying Kaler, Kota Bandung
2	Saeifuloh	Kp. Cikembang RT 03 RW 05, Desa Cikembang Kertasari, Kab. Bandung
3	Rafika Ratik Srimumi, S.TP., M.Si.	Krajan II RT/RW 004/002, Desa Tegalsawah Karawang Timur, Kab. Karawang
4	Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.	Kp. Manjahbereum- Jl Raya Villa Bandung Indah RT 002 RW 012, Kel. Cileunyi Wetan Cileunyi, Kab. Bandung
5	Willis Islamiati Jopa	Kp. Gumelar RT 001 RW 022, Kel. Palabuhanratu Palabuhanratu, Kab. Sukabumi
6	Husnul Faaidah	Kp. Cinangsi RT 04 RW 02, Desa Karangtanjung Cihilin, Kab. Bandung Barat

LAMPIRAN PEMEGANG

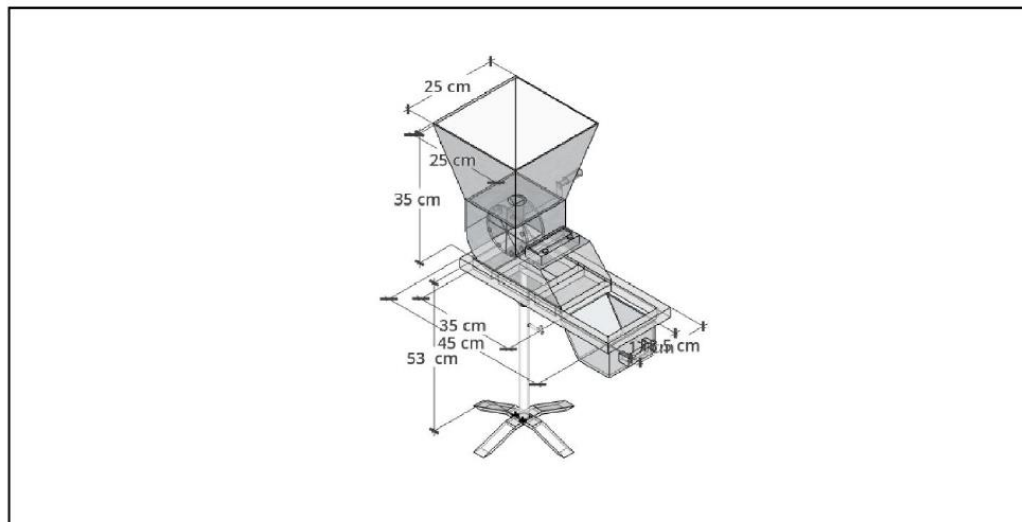
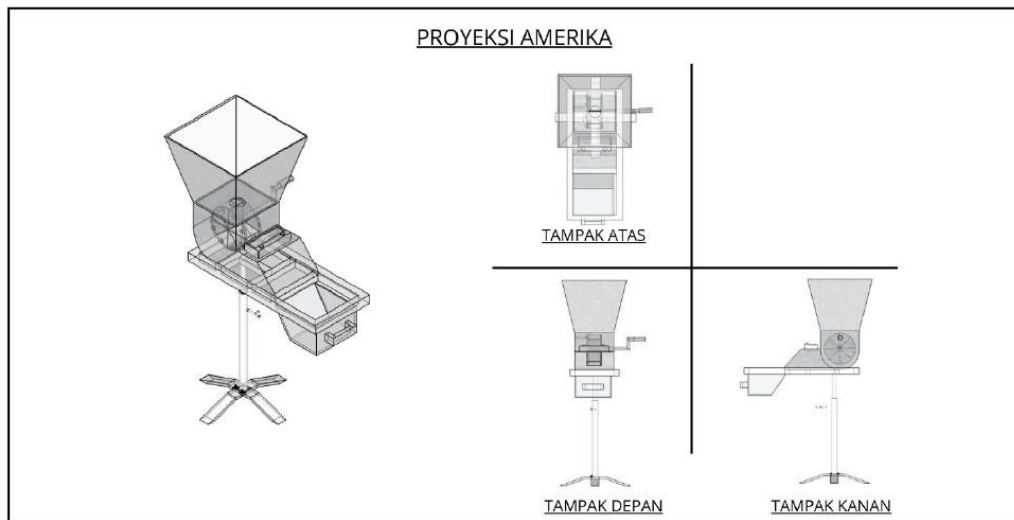
No	Nama	Alamat
1	Fanie Novianti Madril	Jalan Sukaluyu 2 No. 172, Kel. Sukaluyu Cibeunying Kaler, Kota Bandung
2	Saeifuloh	Kp. Cikembang RT 03 RW 05, Desa Cikembang Kertasari, Kab. Bandung
3	Rafika Ratik Srimumi, S.TP., M.Si.	Krajan II RT/RW 004/002, Desa Tegalsawah Karawang Timur, Kab. Karawang
4	Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.	Kp. Manjahbereum- Jl Raya Villa Bandung Indah RT 002 RW 012, Kel. Cileunyi Wetan Cileunyi, Kab. Bandung
5	Willis Islamiati Jopa	Kp. Gumelar RT 001 RW 022, Kel. Palabuhanratu Palabuhanratu, Kab. Sukabumi
6	Husnul Faaidah	Kp. Cinangsi RT 04 RW 02, Desa Karangtanjung Cihilin, Kab. Bandung Barat



CIPTAAN :


Judul Desain : Gambar Stasiun Kerja Ergonomis Pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0

Penulis : 1. Fanie Novianti Madril, Saefuloh, Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si., Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M., Willis Islamiati Jopa, Husnul Faaidah



Lampiran 5 HKI, Publikasi, Poster dan Produk Luaran Lainnya (*lanjutan*)

2. Poster hasil penelitian



PERANCANGAN STASIUN KERJA ERGONOMIS PADA PROSES PENGHITUNGAN BENIH KENTANG G-0

HUSNUL FAAIDAH, WILLIS ISALMIATI JOPA, FANIE NOVIANTI MADRIL, SAEFULOH

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI, FAKULTAS TEKNIK,
UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA, BANDUNG - 2025

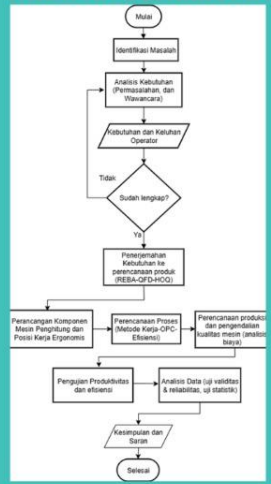
LATAR BELAKANG

Proses QC penghitungan benih kentang G-0 di PT. Kentang Hollando Sejahtera masih menggunakan stasiun kerja yang belum sesuai prinsip ergonomi. Tinggi meja dan kursi tidak menyesuaikan antropometri operator, sehingga memicu keluhan fisik seperti nyeri bahu (50%), nyeri leher (37,5%), nyeri punggung atas (37,5%), dan pegal pergelangan tangan (37,5%). Kondisi ini berisiko menurunkan produktivitas dan meningkatkan potensi Musculoskeletal Disorders (MSDs).

TUJUAN

1. Menganalisis risiko ergonomi operator mesin penghitung benih G-0.
2. Merancang ulang stasiun kerja berbasis kebutuhan operator.
3. Mengukur perbedaan risiko ergonomi sebelum dan sesudah perbaikan.
4. Menilai kelayakan ekonomi penerapan desain baru.

TAHAPAN PENELITIAN



RUANG LINGKUP

- Lokasi penelitian: Area QC benih kentang G-0 PT. Kentang Hollando Sejahtera.
- Fokus penelitian: Stasiun kerja mesin penghitung benih kentang G-0.
- Metode penelitian: REBA, QFD, pengukuran antropometri, kuesioner keluhan fisik, uji T.
- Perbaikan yang dilakukan: meja, kursi, tata letak komponen mesin, dan penambahan digital counter.
- Analisis kelayakan: HPP, BEP, Payback Period.

HASIL PENELITIAN

Evaluasi Awal (Sebelum Perbaikan):

- Skor REBA: 10 (risiko tinggi - perlu perbaikan segera).
- Postur kerja membungkuk, bahu terangkat, pergelangan tangan tertekuk.
- Keluhan fisik tertinggi: nyeri bahu (50%), nyeri leher (37,5%), nyeri punggung atas (37,5%), pegal pergelangan tangan (37,5%).

Desain Perbaikan:

- Meja: tinggi 75 cm sesuai rata-rata tinggi siku operator.
- Kursi: tinggi 45 cm dengan sandaran punggung, bantal duduk, dan penopang kaki.
- Penempatan komponen mesin dalam jangkauan 40-50 cm dari tubuh.
- Penambahan sensor & digital counter untuk mengurangi gerakan repetitif.

Evaluasi Pasca Perbaikan:

- Skor REBA turun menjadi 5 (risiko sedang - postur lebih ergonomis).
- Postur lebih tegak, beban statis berkurang, gerakan repetitif menurun.

PENURUNAN KELUHAN FISIK

Jenis Keluhan	Sebelum (% Responden)	Sesudah (% Responden)	Selisih
Sakit bahu	50%	12,5%	37,5 %
Nyeri leher	37,5%	12,5%	25%
Nyeri punggung atas	37,5%	12,5%	25%
Nyeri punggung bawah	37,5%	0%	37,5%
Pegal pergelangan tangan	37,5%	25%	12,5%
Kesemutan di kaki	25%	12,5%	12,5%
Tidak ada keluhan	0%	25%	25%

SARAN :

- Implementasi desain baru disertai pelatihan postur kerja.
- Pemeliharaan rutin fasilitas kerja.
- Evaluasi berkala untuk memastikan kesesuaian desain

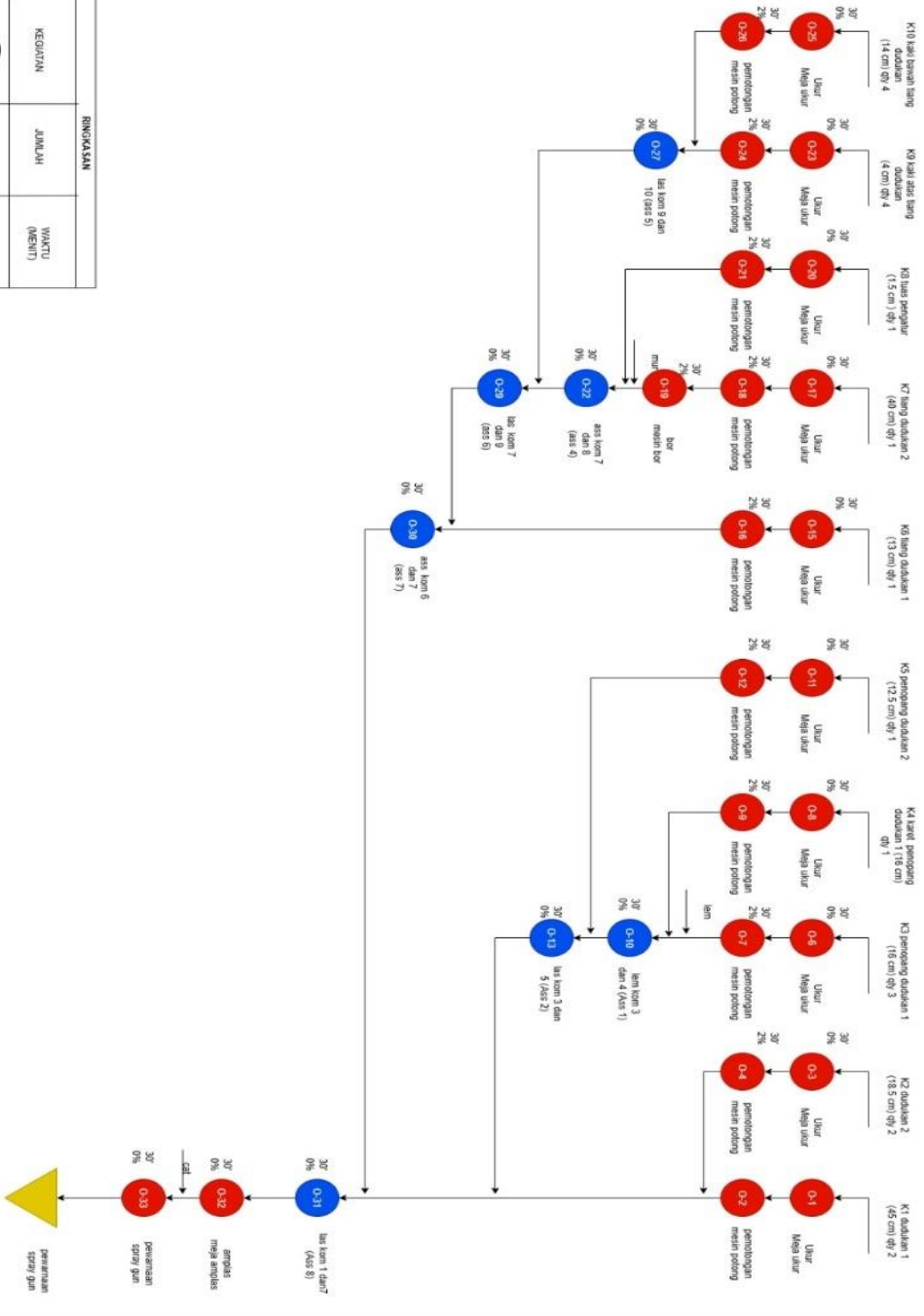
KATA KUNCI :

Ergonomi, REBA, QFD, House of Quality, Stasiun Kerja, Penghitung Benih Kentang G-0, Uji T

<https://drive.google.com/file/d/1QSMjsmpUxFYOA3weIOFBn6KG1wTqmZD8/view?usp=drivesdk>

PETA PROSES OPERASI

PEKERJAAN : DUDUKAN MESIN PENGIHTUNG KENTANG G-0
 NOMOR PETA : 2
 DI PETAKAN OLEH : FANIE, HUSNUL, WILLIS SAEFULOH
 TANGGAL DIPETAKAN : 10 AGUSTUS 2025




RINGKASAN	
KELOMPOK	WAKTU (MENIT)
JUMLAH	870
TOTAL	29
	870

Lampiran 7 Laporan RAB Penelitian

1. Honor				
Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (OJ/OB)	Jumlah	Honor per Tahun (Rp)
Peneliti 1	50.000	20 jam	1 orang	1.000.000
Peneliti 2	50.000	20 jam	1 orang	1.000.000
Peneliti 3	50.000	20 jam	1 orang	1.000.000
Peneliti 4	50.000	20 jam	1 orang	1.000.000
Sub Total (Rp)				4.000.000
2. Teknologi dan Inovasi yang diserahkan kepada mitra				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
Mesin Penghitung Benih	Digunakan mitra untuk produksi	1 unit	4.000.000	4.000.000
Sub Total (Rp)				4.000.000
3. Bahan Penelitian				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
Benih Kentang G-0	Simulasi & validasi	10 kg	30.000	300.000
Sub Total (Rp)				300.000
4. Perjalanan dan Konsumsi				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
Transportasi	Survei dan uji lapangan	6 kali	85.000	510.000
Konsumsi	Saat observasi dan uji coba	6 kali	50.000	300.000
Sub Total (Rp)				810.000
5. Lain-Lain				
Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
Publikasi Jurnal	Biaya publikasi hasil penelitian	1	500.000	500.000
Pendaftaran HKI	Perlindungan kekayaan intelektual	1	500.000	500.000
Sub Total (Rp)				1.000.000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN (Rp)				10.110.000

Lampiran 8 SK Pembimbing Tugas Akhir

	
UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA FAKULTAS TEKNIK	
Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Telp/Faks +6222 7509656 Website: www.uninus.ac.id - email: fakultasteknikuninus@gmail.com	
SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA No. : 565/UNINUS/FTEK/PK/2025	
Tentang PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA TAHUN AKADEMIK 2024/2025	
Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Nusantara Bismillahirrohmanirrohim	
Menimbang	a. Diperlukannya suatu susunan pembimbing tugas akhir bagi mahasiswa yang akan menyelesaikan kegiatan akademik untuk mencapai jenjang sarjana (S1) Fakultas Teknik Universitas Islam Nusantara.
	b. Surat Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi Nomor: 3801/SK/BAN-PT/Akred/S/VI/2022, Tentang Nilai dan Peringkat Akreditasi Program Studi Pada Program Sarjana Teknik Industri tertanggal 21 Juni 2022.
Mengingat	a. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
	b. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
	c. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 71, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5410);
	d. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
	e. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
	f. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020 tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran Perguruan Tinggi Negeri, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin Perguruan Tinggi Swasta;
	g. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023 Tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi;
Memutuskan	
Menetapkan Pertama	: Mengangkat dan menetapkan nama Dosen Pembimbing di bawah ini : Pembimbing 1 : Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si. NIDN : 0414109103 Pembimbing 2 : Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M. NIDN : 0406087703 Untuk membimbing penyusunan Tugas Akhir mahasiswa di bawah ini : NIM Nama 41037003211012 Saefuloh 41037003211020 Willis Islamiati Jopa 41037003211030 Husnul Faaidah 41037003211035 Fanie Novianti Madril
Kedua Ketiga	Keputusan ini dapat ditinjau ulang dikemudian hari jika ada kekeliruan; Keputusan ini berlaku selama 1 (satu) semester terhitung mulai tanggal ditetapkan dan disampaikan kepada yang berkepentingan untuk diketahui dan digunakan sebagaimana mestinya.
 Ditetapkan : di Bandung * Pada Tanggal : 10 Juni 2025 Dekan Fakultas Teknik  Dr. Rieky Yoseptry, M.M.Pd. NIDN. 0419097201	
Tembusan :	
1. Yth. Rektor Uninus	
2. Biro Akademik	
3. Mahasiswa yang bersangkutan	
4. Arsip.	

Lampiran 9 Buku Kendali Tugas Akhir.



UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Telp/Faks +6222 7509656
Website: www.uninus.ac.id - email: fakultasteknikuninus@gmail.com

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : **Husnul Faaidah**
 NIM : **41037003211030**
 Program Studi : **Teknik Industri**
 Pembimbing I : **Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.**
 Pembimbing II : **Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.**
 Judul Tugas Akhir : **Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Holando Sejahtera**

No.	Tanggal	Catatan Perbaikan	Hal/Bab	Paraf Pembimbing
1.	30/04/2025	Konsultasi Pengajuan judul	Draft proposal	
2.	15/05/2025	Penyusunan latar belakang proposal	Bab I	
3.	24/06/2025	Penyusunan tujuan - hipotesis proposal	Bab I	
4.	25/06/2025	Penyusunan Metodologi Penelitian	Bab II	
5.	14/07/2025	Revisi Proposal dan Penyusunan laporan	Bab I	
6.	29/07/2025	Laporan Tugas Akhir	Bab IV & V	
7.	04/08/25	Revisi laporan Akhir	Bab IV & V	
8.	07/08/25	Revisi prosedur penelitian	Bab IV	
9.	12/08/25	Revisi tujuan dan rumusan, hasil	Bab III, V	
10.	13/08/25	Hasil revisi laporan akhir	Laporan akhir	
11.				
12.				

Pembimbing I

Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.

Pembimbing II

Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.



UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Telp/Faks +6222 7509656
Website: www.uninus.ac.id - email: fakultasteknikuninus@gmail.com

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : **Saefuloh**
NIM : **41037003211012**
Program Studi : **Teknik Industri**
Pembimbing I : **Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.**
Pembimbing II : **Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.**
Judul Tugas Akhir : **Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Holando Sejahtera**

No.	Tanggal	Catatan Perbaikan	Hal/Bab	Paraf Pembimbing
1	30/04/25	konsultasi penggunaan judul	Draft proposal	
2	15/05/25	penyusunan latar belakang proposal	Bab I	
3	24/06/25	penyusunan tujuan hipotesis proposal	Bab I	
4	25/06/25	penyusunan metodologi penelitian	Bab II	
5	14/07/25	revisi proposal dan penyusunan laporan	Bab I	
6	29/08/25	laporan tugas Akhir	Bab II & III	
7	04/08/25	Revisi laporan hasil	Bab IV & V	
8	07/08/25	Revisi prosedur penelitian	Bab IV	
9	12/08/25	Revisi tujuan, rumusan, hasil	Bab III, I	
10	13/08/25	Hasil revisi laporan akhir	Laporan akhir	

Pembimbing I

Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.

Pembimbing II

Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.



UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Telp/Faks +6222 7509656
Website: www.uninus.ac.id - email: fakultasteknikuninus@gmail.com

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : Willis Islamiati Jopa
NIM : 41037003211020
Program Studi : Teknik Industri
Pembimbing I : Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.
Pembimbing II : Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.
Judul Tugas Akhir : Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses
Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang
Holando Sejahtera

No.	Tanggal	Catatan Perbaikan	Hal/Bab	Paraf Pembimbing
1.	30/04/2025	Konsultasi pengajuan judul	Draft proposal	
2.	15/05/2025	Penyusunan latar belakang proposal	Bab I	
2.	24/06/2025	Penyusunan tujuan hipotesis proposal	Bab I	
4.	25/06/2025	Penyusunan Metodologi penelitian	Bab II	
5.	14/07/2025	Revisi proposal dan penyusunan laporan	Bab I	
6.	29/08/2025	Laporan tugas akhir	Bab II & III	
7.	04/08/25	Revisi Bab hasil	Bab IV & V	
8.	09/08/25	Revisi prosedur penelitian	Bab II	
9.	12/08/25	Revisi tujuan, rumusan, hasil	Bab II, V	
10.	13/08/25	Hasil revisi laporan akhir	Laporan akhir	

Pembimbing I

Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.

Pembimbing II

Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.



UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Telp/Faks +6222 7509656
Website: www.uninus.ac.id - email: fakultasteknikuninus@gmail.com

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : **Fanie Novianti Madril**
NIM : **41037003211035**
Program Studi : **Teknik Industri**
Pembimbing I : **Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.**
Pembimbing II : **Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.**
Judul Tugas Akhir : **Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Holando Sejahtera**

No.	Tanggal	Catatan Perbaikan	Hal/Bab	Paraf Pembimbing
1	30/04/25	konsultasi pengajuan judul	Draft proposal	
2	15/05/25	penyusunan latar belakang proposal	Bab I	
3	24/06/25	penyusunan tujuan-hipotesis proposal	Bab I	
4	25/06/25	penyusunan Metodologi penelitian	Bab II	
5	14/07/25	Revisi proposal dan penyusunan laporan	Bab I	
6	29/07/25	laporan Tugas Akhir	Bab II & III	
7	04/08/25	Revisi ^{BAB} Tugas akhir	Bab <u>IV</u> & <u>V</u>	
8	07/08/25	Revisi prosedur penelitian	Bab <u>IV</u>	
9	12/08/25	Revisi tujuan dan rumusan, hasil	Bab <u>III</u> , <u>V</u>	
10	13/08/25	Hasil revisi laporan akhir	Laporan akhir	

Pembimbing I

Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.

Pembimbing II

Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.



UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286. Telp/Faks +6222 7509656
Website: www.uninus.ac.id - email: fakultasteknikuninus@gmail.com

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : **Saefuloh**
NIM : **41037003211012**
Program Studi : **Teknik Industri**
Pembimbing I : **Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.**
Pembimbing II : **Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.**
Judul Tugas Akhir : **Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses
: Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang
Holando Sejahtera**

No.	Tanggal	Catatan Perbaikan	Hal/Bab	Paraf Pembimbing
1	10/01/25	Bab I permasalahan penyakit, permasalahan efisiensi	Bab I	
2	12/06/25	Diagram rit telukan fisik	Bab I	
3	29/06/25	Posisi penelitian	Bab I	
4	27/06/25	Komusuh dan tujuan penelitian	Bab I	
5	14/07/25	Revisi tinjauan pustaka	Bab I	
6	27/07/25	Lengkapi metode penelitian	Bab IV	

Pembimbing I

Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.

Pembimbing II

Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.



UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Telp/Faks +6222 7509656
Website: www.uninus.ac.id - email: fakultasteknikuninus@gmail.com

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : Willis Islamiati Jopa
NIM : 41037003211020
Program Studi : Teknik Industri
Pembimbing I : Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.
Pembimbing II : Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.
Judul Tugas Akhir : Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Holando Sejahtera

No.	Tanggal	Catatan Perbaikan	Hal/Bab	Paraf Pembimbing
1	10/06/2025	Bab 1 permasalahan penyakit (Gyhal), Permasalahan erisipela	Bab 1	
2	12/06/2025	Diagram pie keluan fisik	Bab 1	
3	24/06/2025	Posisi Penelitian	Bab I	
4	25/06/2025	Rumusan dan tujuan penelitian	Bab I	
5	19/07/2025	Revisi tinjauan pustaka	Bab II	
6	27/07/2025	Lengkapi metode penelitian	Bab IV	

Pembimbing I

Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.

Pembimbing II

Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.



UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Telp/Faks +6222 7509656
Website: www.uninus.ac.id-email: fakultasteknikuninus@gmail.com

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : **Fanie Novianti Madril**
NIM : **41037003211035**
Program Studi : **Teknik Industri**
Pembimbing I : **Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.**
Pembimbing II : **Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.**
Judul Tugas Akhir : **Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses
: Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang
Holando Sejahtera**

No.	Tanggal	Catatan Perbaikan	Hal/Bab	Paraf Pembimbing
1	10/06/25	Bab I permasalahan penyakit, Permasalahan efisiensi	Bab I	
2	12/06/25	Diagram pic keluhan fisik	Bab I	
3.	24/06/25	posisi penelitian	Bab I	
4.	27/06/25	Pemusan dan tujuan penelitian	Bab I	
5.	14/07/25	kerisi tinjauan pustaka	Bab II	
6.	27/07/25	lengkapi metode penelitian	Bab IV	

Pembimbing I

Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.

Pembimbing II

Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.



UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Telp/Faks +6222 7509656
Website: www.uninus.ac.id-email: fakultasteknikuninus@gmail.com

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : **Husnul Faaidah**
NIM : **41037003211030**
Program Studi : **Teknik Industri**
Pembimbing I : **Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.**
Pembimbing II : **Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.**
Judul Tugas Akhir : **Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Proses Penghitungan Benih Kentang G-0 di PT. Kentang Holando Sejahtera**

No.	Tanggal	Catatan Perbaikan	Hal/Bab	Paraf Pembimbing
1.	10/06/25	Bab I permasalahan penyakit, permasalahan efisiensi	Bab I	
2.	12/06/25	Diagram pie keluhan fisik	Bab I	
2.	24/06/25	Posisi penelitian	Bab I	
4.	27/06/25	Rumusan dan tujuan penelitian	Bab I	
5.	14/07/25	Revisi tinjauan pustaka	Bab II	
6.	27/07/25	Menekopi metode penelitian	Bab II	

Pembimbing I

Rafika Ratik Srimurni, S.TP., M.Si.

Pembimbing II

Ir. Iwan Satriyo Nugroho, M.M.

Lampiran 10 Dokumentasi Seminar Akhir atau Kegiatan Lainnya.

