

**REDESAIN ALAT LATIHAN TANGAN DAN KAKI UNTUK
PENDERITA PASCA STROKE MENGGUNAKAN METODE
NIGEL CROSS DI RSUD dr. DRAJAT PRAWIRANEGARA**

SKRIPSI



Oleh :

Fauzan Budi Rizkiana

3333210054

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN
2025**

**REDESAIN ALAT LATIHAN TANGAN DAN KAKI UNTUK
PENDERITA PASCA STROKE MENGGUNAKAN METODE
NIGEL CROSS DI RSUD dr. DRAJAT PRAWIRANEGARA**

**Skripsi ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Sarjana Teknik**



**Oleh :
Fauzan Budi Rizkiana
3333210054**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

NAMA : FAUZAN BUDI RIZKIANA

NIM : 3333210054

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI

JUDUL : REDESAIN ALAT LATIHAN TANGAN DAN KAKI
UNTUK PENDERITA PASCA STROKE MENGGUNAKAN
METODE NIGEL CROSS DI RSUD dr. DRAJAT
PRAWIRANGERA

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut diatas adalah benar, karya saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing I dan pembimbing II, dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 25 Juni 2025



Fauzan Budi Rizkiana

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan Oleh:

NAMA : FAUZAN BUDI RIZKIANA
NIM : 3333210054
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL SKRIPSI : REDESAIN ALAT LATIHAN TANGAN DAN KAKI UNTUK PENDERITA PASCA STROKE MENGGUNAKAN METODE NIGEL CROSS DI RSUD dr. DRAJAT PRAWIRANEGARA

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Pada hari : Rabu
Tanggal : 25 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Ade Sri Mariawati S.T., M.T., MMRS.
Pembimbing II : Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.
Penguji I : Dr. Yayan Hary Yadi, ST., MT.
Penguji II : Hadi Setiawan, ST., MT.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri


Achmad Bahauddin, S.T., M.T., Ph.D.
NID. 497812212005011002

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa Allah swt karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat membuat dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Redesain Alat Latihan Tangan dan Kaki Untuk Penderita Pasca Stroke Menggunakan Metode Nigel Cross di RSUD dr. Drajat Prawiranegara”. Shalawat dan salam juga semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir adalah salah satu Syarat Wajib yang ada dalam Program Studi Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Kedua orangtua tercinta serta keluarga yang telah memberi dukungan, doa, nasehat dan moral yang selalu dipanjatkan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Bapak Achmad Bahauddin, ST., MT., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Ibu Dr. Ade Sri Mariawati, ST., MT., MMRS., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberi bimbingan serta dukungan pengarahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT., IPM., ASEAN Eng., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberi saran dan masukan kepada penulis terkait penelitian maupun penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Yayan Harry Yadi, ST., MT. Selaku penguji pertama yang telah memberikan saran dan masukan terhadap penelitian ini.
6. Bapak Hadi Setiawan, ST., MT. Selaku penguji kedua yang telah memberikan saran dan masukan terhadap penelitian ini.

7. Ibu Dr. Lely Herlina, ST., MT. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi izin kepada penulis untuk melaksanakan Tugas Akhir, serta selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan saran dan masukan terhadap penelitian ini.
8. Ibu Yusraini Muharni, ST., MT. selaku koordinator mata kuliah Tugas Akhir di jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
9. Ibu Sri Sugiarti selaku pembimbing lapangan serta seluruh karyawan yang terlibat dalam proyek penelitian pada Ruang Rehabilitasi Medik RSUD dr. Drajat Prawiranegara yang telah memberikan pengetahuan, nasehat, arahan, dan saran kepada penulis selama melakukan penelitian.
10. Bapak dan Ibu dosen jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah mengajarkan banyak ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman Asisten Laboratorium Rekayasa Sistem Kerja & Ergonomi yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis.
12. Syabila Putri Maharani, Ammar Muhammad Marlan, dan Andra Fazin Amic, atas dukungan yang diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Kehadiran dan dorongan tersebut memberikan arti penting dalam menjaga konsistensi dan semangat penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Cilegon, 06 Juni 2025



Fauzan Budi Rizkiana

ABSTRAK

FAUZAN BUDI RIZKIANA. REDESAIN ALAT LATIHAN TANGAN DAN KAKI UNTUK PENDERITA PASCA STROKE MENGGUNAKAN METODE NIGEL CROSS DI RSUD DR. DRAJAT PRAWIRANEGARA. DIBIMBING OLEH DR. ADE SRI MARIAWATI, ST., MT.,MMRS. DAN PROF. DR. IR. WAHYU SUSIHONO, ST., MT., IPM., ASEAN ENG.

Meningkatnya jumlah pasien stroke yang memerlukan rehabilitasi mendorong kebutuhan akan alat fisioterapi yang lebih optimal dan praktis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui identifikasi alat eksisting pada RSUD dr. Drajat Prawiranegara dan alat yang tersedia di *marketplace*, melakukan redesain alat latihan tangan dan kaki untuk pasien pasca stroke dengan mengkombinasikan fitur dari alat yang tersedia di RSUD dr. Drajat Prawiranegara dan kelebihan *Multi Purpose Rehabilitation Bike*, mengetahui apa *customer need* yang paling dibutuhkan oleh konsumen, serta uji kelayakan *financial* untuk menentukan produk layak atau tidak. Hasil observasi didapatkan hasil alat eksisting pada RSUD yaitu *Foam Roller, Static Bike, Roller Bar, Stand Up*, dan *Steering Wheel* hanya berfokus pada satu bagian tubuh yaitu atas atau bawah. Hal tersebut menyebabkan terjadinya penumpukan pasien dikarenakan pasien harus berpindah alat untuk mendapatkan latihan bagian yang lainnya. Sementara *Multi Purpose Rehabilitation Bike* memiliki kekurangan yaitu hanya bisa digunakan pada permukaan yang datar dan tidak licin. oleh karena itu, perlu dilakukan redesain alat latihan tangan dan kaki menggunakan *Metode Nigel Cross* untuk mendapatkan alat latihan yang efektif dan efisien dan dapat digunakan di mana saja dan kapan saja serta dapat digunakan untuk melatih tubuh bagian atas dan bawah sekaligus. *Customer Need* yang paling dibutuhkan oleh konsumen adalah keamanan produk yaitu pengunci dibuat dari bahan yang kokoh dan awet sehingga alat aman saat digunakan. Hasil uji kelayakan *financial* alat dikatakan layak karena nilai $BEP < \text{produk yang diproduksi}$.

Kata kunci: *Alat latihan tangan dan kaki, Alat Rehabilitasi, Metode Nigel Cross, Kelayakan Financial, Stroke.*

ABSTRACT

FAUZAN BUDI RIZKIANA. REDESIGN OF HAND AND FOOT EXERCISE EQUIPMENT FOR POST-STROKE PATIENTS USING THE NIGEL CROSS METHOD AT RSUD DR. DRAJAT PRAWIRANEGARA. SUPERVISED BY DR. ADE SRI MARIAWATI, ST., MT., MMRS. AND PROF. DR. IR. WAHYU SUSIHONO, ST., MT., IPM., ASEAN ENG.

The increasing number of stroke patients requiring rehabilitation has led to the need for more optimal and practical physiotherapy equipment. This study aims to identify existing equipment at RSUD dr. Drajat Prawiranegara and those available in the marketplace, to redesign hand and foot exercise equipment for post-stroke patients by combining features from hospital equipment and the advantages of the Multi Purpose Rehabilitation Bike, to determine the most important customer needs, and to conduct a financial feasibility analysis to assess whether the product is viable. Observations showed that existing equipment at RSUD includes the Foam Roller, Static Bike, Roller Bar, Stand Up, and Steering Wheel, each focusing only on one part of the body—either upper or lower. This leads to patient congestion, as they must move between different devices to exercise various body parts. Meanwhile, the Multi Purpose Rehabilitation Bike has limitations, such as only being usable on flat and non-slippery surfaces. Therefore, a redesign using the Nigel Cross method is necessary to create a more effective and efficient exercise tool that can be used anytime and anywhere, capable of training both upper and lower body simultaneously. The most important customer need is product safety—specifically, the locking mechanism must be made from strong and durable materials to ensure safe use. The financial feasibility analysis concluded that the product is viable, as the Break-Even Point (BEP) value is lower than the number of products produced.

Keywords: *Financial Feasibility, Hand and Foot Exercise Equipment, Nigel Cross Method, Rehabilitation Equipment, Stroke.*

RINGKASAN

Fauzan Budi Rizkiana. Redesain Alat Latihan Tangan dan Kaki Untuk Penderita Pasca Stroke Menggunakan Metode Nigel Cross di RSUD dr. Drajat Prawiranegara. Dibimbing Oleh ADE SRI MARIAWATI Dan WAHYU SUSIHONO.

Latar Belakang : Menurut WHO, penyakit stroke merupakan penyakit ke 3 teratas penyebab kematian terbanyak di Dunia dengan 15 Juta jiwa terkena stroke setiap Tahun dan 5 Juta diantaranya meninggal dunia, 5 Juta mengalami cacat fisik permanen, dan 5 Juta lainnya berhasil sembuh. Salah satu penyebab kesembuhan pasien stroke adalah dengan melakukan fisioterapi. Namun, masih sangat sedikit Rumah Sakit yang menyediakan fasilitas Fisioterapi khususnya di daerah tertinggal sehingga menyulitkan pasien untuk mendapatkan akses Fisioterapi. Kesenjangan yang terjadi dapat menambah jumlah pasien stroke yang tidak dapat pulih total karena minimnya fasilitas untuk pasien, oleh karena itu perlu dilakukan redesain alat latihan sehingga pasien bisa melakukan latihan dimana saja dan kapan saja.

Tujuan Penelitian : Adapun tujuan penelitian yaitu mengetahui bagaimana identifikasi alat fisioterapi yang digunakan di RSUD dr. Drajat Prawiranegara, mengetahui bagaimana identifikasi alat *Multi Purpose Rehabilitation Bike*, mengetahui bagaimana redesain alat latihan tangan dan kaki yang sesuai untuk penderita pasca stroke, mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan serta studi kelayakan *financial* untuk membuat alat latihan tangan dan kaki untuk penderita pasca stroke, mengetahui *customer need* yang paling diinginkan oleh pengguna alat latihan tangan dan kaki untuk penderita pasca stroke.

Metode Penelitian : Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Nigel Cross yang bertujuan untuk mendapatkan alat yang sesuai dengan keinginan konsumen. Pengambilan data dilakukan dengan observasi dan wawancara pada ruang rehabilitasi medik RSUD dr. Drajat Prawiranegara dengan mengajukan kuisioner kepada 15 orang yang terdiri dari 1 Dokter dan 14

Fisioterapi. Data yang dikumpulkan yaitu *customer need* dan identifikasi alat eksisting.

Hasil Penelitian : Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan kekurangan alat rehabilitasi eksisting pada RSUD dr. Drajat Prawiranegara yaitu *Foam Roller, Static Bike, Roller Bar, Stand Up, dan Steering Wheel* hanya berfokus pada satu bagian tubuh yaitu atas atau bawah. Hal tersebut menyebabkan terjadinya penumpukan pasien dikarenakan pasien harus berpindah alat untuk mendapatkan latihan bagian yang lainnya. Sementara *Multi Purpose Rehabilitation Bike* memiliki kekurangan yaitu hanya bisa digunakan pada permukaan yang datar dan tidak licin. Oleh karena itu, perlu dilakukan redesain alat latihan tangan dan kaki menggunakan Metode Nigel Cross untuk mendapatkan alat latihan yang efektif dan efisien dan dapat digunakan di mana saja dan kapan saja serta dapat digunakan untuk melatih tubuh bagian atas dan bawah sekaligus. *Customer Need* yang paling dibutuhkan oleh konsumen adalah keamanan produk yaitu pengunci dibuat dari bahan yang kokoh dan awet sehingga alat aman saat digunakan. Hasil uji kelayakan *financial* alat dikatakan layak karena nilai $BEP < \text{produk yang diproduksi}$.

Kesimpulan : Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa produk alat latihan tangan dan kaki layak untuk diproduksi serta fungsinya sudah sesuai dengan tujuan yaitu untuk melatih tangan dan kaki sekaligus serta alat memiliki fitur unggulan yaitu fleksibilitas yang tinggi karena dapat diintegrasikan penggunaannya dengan kursi roda dan memiliki beban yang dapat diatur sesuai kebutuhan pengguna. Harga jual produk alat latihan tangan dan kaki adalah Rp.1.434.700.

Kata kunci: *Alat latihan tangan dan kaki, Alat Rehabilitasi Eksisting, Harga Jual, Metode Nigel Cross, Kelayakan Financial, Stroke.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	iv
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Asumsi Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
1.7 Penelitian Terdahulu.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Ergonomi	10
2.2 Perancangan dan Pengembangan Produk.....	12

2.3	Antropometri	13
2.3.1	Definisi Antropometri	14
2.3.2	Jenis-Jenis Antropometri.....	14
2.3.3	Faktor Yang Mempengaruhi Antropometri	15
2.3.4	Dimensi Antropometri	16
2.3.5	Persentil.....	17
2.4	Nigel Cross	18
2.5	<i>Zero One</i>	27
2.6	Stroke.....	28
2.7	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	31
2.8	Harga Pokok Produksi (HPP).....	32
2.9	Harga Pokok Penjualan (HPP)	34
2.10	<i>Break Even Point</i> (BEP).....	35
BAB III METODE PENELITIAN		37
3.1	Rancangan Penelitian	37
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	37
3.3	Cara Pengambilan Data	37
3.4	Alur Penelitian.....	38
3.4.1	<i>Flow Chart</i> Penelitian	38
3.4.2	Deskripsi <i>Flow Chart</i> Penelitian.....	38
3.4.3	<i>Flow Chart</i> Pembuatan Kuisisioner.....	42
3.4.4	Deskripsi <i>Flow Chart</i> Pembuatan Kuisisioner	43
3.4.5	<i>Flow Chart</i> Pengolahan Data Nigel Cross.....	44
3.4.6	Deskripsi <i>Flow Chart</i> Pengolahan Data Nigel Cross.....	45
3.4.7	<i>Flow Chart</i> Analisa Biaya.....	46

3.4.8	Deskripsi <i>Flow Chart</i> Analisa Biaya	47
3.5	Analisis Data	48
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		49
4.1	Pengumpulan Data	49
4.1.1	Struktur Organisasi Ruang Instalasi Rehabilitasi Medik di RSUD dr. Drajat Prawiranegara.....	49
4.1.2	Alat Fisioterapi Eksisting	50
4.1.3	Data Antropometri Indonesia.....	53
4.1.4	Data Penderita Stroke.....	54
4.2	Pengolahan Data.....	55
4.2.1	<i>Zero Fase</i>	55
4.2.2	Identifikasi Kebutuhan Pelanggan	58
4.2.3	Penetapan Fungsi	61
4.2.4	Menentukan Spesifikasi Produk.....	63
4.2.5	Mendesain Konsep-Konsep Produk.....	66
4.2.6	Evaluasi Alternatif	76
4.2.7	Pengembangan Konsep	79
4.2.8	Analisis Biaya	94
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		104
5.1	<i>Customer Need</i>	104
5.2	Nigel Cross	105
5.3	Perhitungan Biaya	109
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		110
6.1	Kesimpulan.....	110
6.2	Saran	111

DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN.....	119
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	151



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2. Dimensi Antropometri	16
Tabel 3. Rumus Persentil	17
Tabel 4. Contoh Spesifikasi Kebutuhan.....	22
Tabel 5. Contoh Evaluasi Alternatif	26
Tabel 6. Contoh Rincian Perbaikan Evaluasi Alternatif	27
Tabel 7. Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB)	32
Tabel 8. Contoh Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP)	34
Tabel 9. Contoh Perhitungan Harga Pokok Penjualan (HPP).....	35
Tabel 10. Data Antopometri Indonesia	53
Tabel 11. Data Jumlah Pasien Stroke.....	54
Tabel 12. Identifikasi Alat Latihan Tangan dan Kaki Eksisting dan Inovasi	56
Tabel 13. <i>Customer Need</i>	58
Tabel 14. Rekapitulasi <i>Zero One</i>	59
Tabel 15. Spesifikasi Produk.....	63
Tabel 16. Pembobotan Atribut	64
Tabel 17. Konsep-Konsep Alternatif	70
Tabel 18. <i>Morphological Chart</i>	71
Tabel 19. Urutan kepentingan Relatif Alat Latihan Tangan dan Kaki	77
Tabel 20. Urutan Kepentingan Relatif Alat Latihan Tangan dan Kaki.....	78
Tabel 21. Dimensi Antropometri yang Digunakan	79
Tabel 22. Ukuran Akhir Antropometri.....	80
Tabel 23. Standar Operasional Prosedur Penggunaan Alat Latihan Tangan dan Kaki	89
Tabel 24. Standar Operasional Prosedur Perakitan Alat Latihan Tangan dan Kaki.....	90
Tabel 25. Kuisisioner Validasi Alat.....	92

Tabel 26. Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	95
Tabel 27. Harga Pokok Produksi (HPP)	97
Tabel 28. Harga Pokok Penjualan (HPP).....	98
Tabel 29. Harga Pokok Penjualan Perproduk	99
Tabel 30. Break Even Point	101
Tabel 31. Responden 1	135
Tabel 32. Responden 2.....	136
Tabel 33. Responden 3.....	137
Tabel 34. Responden 4.....	138
Tabel 35. Responden 5.....	139
Tabel 36. Responden 6.....	140
Tabel 37. Responden 7.....	141
Tabel 38. Responden 8.....	142
Tabel 39. Responden 9.....	143
Tabel 40. Responden 10.....	144
Tabel 41. Responden 11.....	145
Tabel 42. Responden 12.....	146
Tabel 43. Responden 13.....	147
Tabel 44. Responden 14.....	148
Tabel 45. Responden 15.....	149
Tabel 46. Pertanyaan Kekurangan dan Kelebihan Alat Eksisting.....	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Pohon Tujuan	19
Gambar 2. <i>Black Box</i>	20
Gambar 3. <i>Transparent Box</i>	21
Gambar 4. Contoh <i>Quality Function Deployment</i> (QFD).....	23
Gambar 5. Contoh <i>Morphological Chart</i>	25
Gambar 6. Contoh Perhitungan HPP Metode <i>Full Costing</i>	33
Gambar 7. Contoh Perhitungan HPP Metode <i>Variable Costing</i>	34
Gambar 8. <i>Flow Chart</i> Penelitian	38
Gambar 9. Flow Chart Pembuatan Kuisioner	43
Gambar 10. <i>Flow Chart</i> Pengolahan Data Nigel Cross	45
Gambar 11. <i>Flow Chart</i> Analisa Biaya.....	47
Gambar 12. Struktur Organisasi Ruang Instalasi Rehabilitasi Medik	49
Gambar 13. <i>Steering Wheel</i>	50
Gambar 14. <i>Roller Bar</i>	50
Gambar 15. <i>foa</i>	51
Gambar 16. <i>Foam Roller</i>	52
Gambar 17. Sepeda Statis	52
Gambar 18. Alat Latihan Tangan dan Kaki Eksisting	55
Gambar 19. Pohon Tujuan	60
Gambar 20. <i>Black Box</i>	61
Gambar 21. <i>Transparent Box</i>	62
Gambar 22. <i>House of Quality</i> (HOQ)	65
Gambar 23. Alat Latihan Tangan dan Kaki Kerangka Berdiri	81
Gambar 24. Alat Latihan Tangan dan Kaki Kerangka Kursi Roda Kaki.....	81
Gambar 25. Alat Latihan Tangan dan Kaki Kerangka Kursi Roda Tangan	82
Gambar 26. Handgrip.....	82
Gambar 27. Pedal.....	82

Gambar 28. Beban 1kg dan 2kg.....	83
Gambar 29. <i>Bearing</i>	83
Gambar 30. Hangrip Suster.....	83
Gambar 31. Gir.....	83
Gambar 32. Penutup Gir 1	84
Gambar 33. Penutup Gir 2	84
Gambar 34. Pin Knob.....	84
Gambar 35. Baut dan Mur.....	85
Gambar 36. Resistance Rope	85
Gambar 37. Kerangka Kaki Berdiri	85
Gambar 38. Kerangka Kursi Roda Kaki	86
Gambar 39. Kerangka Kursi Roda Tangan.....	86
Gambar 40. Alat Latihan Tangan dan Kaki	87
Gambar 41. Responden 1	120
Gambar 42. Responden 2	121
Gambar 43. Responden 3	122
Gambar 44. Responden 4	123
Gambar 45. Responden 5.....	124
Gambar 46. Responden 6	125
Gambar 47. Responden 7	126
Gambar 48. Responden 8.....	127
Gambar 49. Responden 9	128
Gambar 50. Responden 10	129
Gambar 51. Responden 11	130
Gambar 52. Responden 12	131
Gambar 53. Responden 13	132
Gambar 54. Responden 14	133
Gambar 55. Responden 15	134

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Gambar Kuisioner Terbuka.....	120
Lampiran 2. Tabel <i>Zero One</i>	135
Lampiran 3. Tabel Hasil Wawancara dengan Fisioterapi.....	150



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat berpengaruh terhadap gaya hidup manusia yang menyebabkan kurangnya aktivitas fisik manusia karena semua hal dapat diakses melalui *gadget* atau *smartphone* mulai dari belanja kebutuhan sehari-hari, membeli makan, belanja kebutuhan tersier, dan masih banyak lagi. Kurangnya aktivitas fisik yang dilakukan menyebabkan permasalahan yang sangat serius, salah satu dampak yang paling serius adalah menyebabkan peningkatan risiko terkena penyakit seperti obesitas, terkena serangan jantung, dan terkena penyakit stroke. Pada tahun 2021 WHO mencatat 10 penyakit penyebab kematian terbanyak di Dunia, 3 teratas yaitu serangan jantung iskemik, Covid-19, dan stroke. Pada tahun 2021 sebanyak 7 Juta kasus kematian yang diakibatkan oleh stroke terjadi diseluruh dunia. Angka tersebut merupakan angka yang cukup besar karena penyakit stroke menyumbang presentase sebesar 10% dari total angka kematian di seluruh Dunia pada tahun 2021 (WHO a, 2024).

Stroke adalah penyakit yang terjadi pada pembuluh darah otak. Pengertian lain dari stroke adalah suatu kondisi medis yang ditandai dengan munculnya gejala klinis yang berkembang dengan cepat berupa defisit neurologik fokal dan global, yang dapat semakin parah dan berlangsung lama selama 24 jam atau lebih dan dapat menyebabkan kematian, tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain vascular. Stroke dapat terjadi jika pembuluh darah otak mengalami penyumbatan atau pecah, sehingga aliran darah yang membawa oksigen ke bagian otak tertentu menjadi terhenti, dan menyebabkan kematian jaringan otak di area tersebut. (Mulyatsih, 2018). Setiap tahun di seluruh Dunia terjadi sebanyak 15 Juta kasus penyakit stroke yang menyebabkan 5 Juta penderita meninggal, 5 Juta penderita mengalami cacat permanen atau kelumpuhan, dan 5 juta penderita lainnya berhasil sembuh dari strok (WHO b, 2024). Penyakit stroke dapat dicegah dengan rutin melakukan olahraga, memakan makanan yang sehat dan memiliki gizi seimbang, istirahat yang cukup,

dan mengurangi penggunaan rokok. Namun, jika sudah terkena penyakit stroke, hal yang perlu dilakukan untuk mempermudah proses penyembuhan adalah dengan makan-makanan yang bergizi dan melakukan terapi menggunakan alat fisioterapi yang terdapat pada rumah sakit (Mulyatsih, 2018). Akan tetapi, di Kota Serang masih sangat minim rumah sakit yang menyediakan fasilitas untuk melakukan fisioterapi, adapun rumah sakit yang memiliki fasilitas fisioterapi yaitu RSUD dr. Drajat Prawiranegara, RS Sari Asih, RS Hermina, RS Fatimah, dan RSUD Provinsi Banten. Dengan jumlah rumah sakit yang memiliki fasilitas fisioterapi terbatas menyebabkan penumpukan pasien, salah satu rumah sakit yang memiliki pasien yang melebihi kapasitas adalah RSUD dr. Drajat Prawiranegara. Jumlah pasien stroke yang melakukan rawat inap pada tahun 2022 yaitu sebanyak 796 pasien, pada tahun 2023 yaitu sebanyak 955 pasien, dan pada tahun 2024 yaitu sebanyak 1017 pasien. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pasien stroke yang ada pada RSUD dr. Drajat Prawiranegara setiap tahunnya.

Banyaknya jumlah pasien dan kurangnya fasilitas yang memadai untuk melakukan fisioterapi menyebabkan terjadinya penumpukan atau antrian pasien. Dalam sehari RSUD dr. Drajat Prawiranegara melakukan terapi terhadap 30 pasien hingga 40 pasien, dan jumlah pasien dapat meningkat dalam suatu waktu hingga mencapai 60 pasien dalam sehari. Hal ini menyebabkan terjadinya antrian sebanyak 10-15 pasien setiap harinya. Selain itu, hal tersebut juga menyebabkan kurangnya kualitas terapi karena penumpukan pasien menyebabkan waktu untuk fisioterapi dipersingkat agar semua pasien dapat melakukan terapi. Waktu normal yang dibutuhkan untuk melakukan terapi fisioterapi terhadap satu pasien adalah 2 jam hingga 3 jam. Namun, pada RSUD dr. Drajat Prawiranegara waktu terapi satu pasien dipersingkat menjadi 20 menit hingga 30 menit. Selain itu, jarak dan waktu menambah beban bagi pasien pasca stroke terutama pasien yang tinggal di daerah jauh dari fasilitas rehabilitasi medik yang berada di tengah kota atau tinggal di wilayah perkampungan. Pasien harus melakukan fisioterapi di RSUD dr. Drajat Prawiranegara yang terletak ditengah Kota Serang. Hal ini menyebabkan pasien mengeluarkan biaya dan waktu yang cukup banyak untuk melakukan fisioterapi karena fisioterapi dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu. Alat latihan

fisioterapi yang terdapat di RSUD dr. Drajat Prawiranegara adalah *Steering Wheel*, *Foam Roller*, *Roller Bar*, *Static Bike*, dan *Stand Up*. Adapun kekurangan dan kelebihan alat latihan eksisting yang didapatkan melalui wawancara dengan Fisioterapi RSUD dr. Drajat Prawiranegara adalah sebagai berikut. *Steering Wheel* hanya berfokus pada latihan tubuh bagian atas khususnya bahu dan tidak dapat diatur beban sehingga pasien tidak dapat menyesuaikan dengan kekuatannya. *Foam Roller* merupakan alat yang tidak dapat melatih kekuatan pasien, *Foam Roller* hanya digunakan pasien untuk mendapatkan sensasi seperti dipijit. *Static Bike* merupakan alat yang berfokus pada latihan kaki dan memiliki kelebihan yaitu terdapat beberapa pilihan beban sesuai dengan kemampuan pasien, *Static Bike* juga memiliki kekurangan yaitu sesuai memiliki massa dan dimensi yang cukup besar sehingga sulit untuk dipindahkan. *Roller Bar* adalah alat yang digunakan untuk melatih kekuatan kaki pasien dengan cara berjalan dan tangan pasien memegang *Roller Bar* sebagai bantuan pada saat berjalan, kekurangan dari alat ini adalah posisi alat tidak bisa dirubah karena *Roller Bar* merupakan alat yang ditanam ke tanah sehingga memiliki posisi yang paten. Dan yang terakhir adalah *Stand Up* yaitu alat yang digunakan agar pasien dapat melatih kekuatan lutut seperti pada saat menaiki tangga, kekurangan dari alat ini adalah tidak memiliki keamanan sehingga pasien yang masih belum bisa berdiri dengan baik memiliki risiko yang besar akan terjatuh jika tidak diawasi oleh orang lain. Alat latihan fisioterapi yang ada pada RSUD dr. Drajat Prawiranegara sangat terbatas sehingga membuat penggunaanya mengalami antrian pada saat akan digunakan, selain itu alat latihan eksisting juga hanya memiliki satu fungsi saja yaitu latihan tangan atau latihan kaki, alat eksisting tidak ada yang memiliki dua fungsi sekaligus yaitu sebagai alat latihan tangan dan kaki yang dapat mengoptimalkan ruang yang dibutuhkan untuk penggunaan alat serta waktu yang dibutuhkan oleh pasien untuk menggunakan alat karena hanya perlu menggunakan satu alat latihan saja akan tetapi, mendapatkan dua manfaat sekaligus yaitu latihan tangan dan kaki. Selain berdasarkan alat eksisting yang terdapat di RSUD dr. Drajat Prawiranegara, Redesain alat juga menggunakan pertimbangan alat yang berada dipasaran yaitu *Multi Purpose Rehabilitation Bike*. *Multi Purpose Rehabilitation Bike* memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan oleh tubuh bagian

atas dan bawah sekaligus, dan dapat dipindahkan dengan mudah karena memiliki bobot yang ringan. Namun, *Multi Purpose Rehabilitation Bike* juga memiliki kekurangan yaitu hanya dapat digunakan pada permukaan datar dan tidak licin dan tidak memiliki beban yang dapat diatur sesuai dengan kekuatan pasien (Koesdijati and Ali, 2017).

Oleh karena itu, perlu dilakukan redesain alat latihan tangan dan kaki berdasarkan alat *Multi Purpose Rehabilitation Bike* dan beberapa fungsi tambahan dari alat eksisting yang ada di RSUD dr. Drajat Prawiranegara yaitu *Steering Wheel* dan *Static Bike* agar produk inovasi memiliki fleksibilitas yang tinggi dan dapat digunakan di mana saja maupun kapan saja serta memiliki dua fungsi utama yaitu latihan tubuh bagian atas dan bagian bawah serta memiliki beban yang dapat diatur sesuai kemampuan pasien. Selain itu redesain juga dilakukan untuk mengetahui bagaimana identifikasi alat fisioterapi yang digunakan di RSUD dr. Drajat Prawiranegara, bagaimana identifikasi alat fisioterapi *Multi Purpose Rehabilitation Bike*, bagaimana redesain alat latihan tangan dan kaki yang sesuai untuk penderita pasca stroke, berapa biaya yang dibutuhkan untuk membuat alat latihan tangan dan kaki untuk penderita pasca stroke yang sesuai dengan yang dibutuhkan pasien pasca stroke, dan apa *customer need* yang paling diinginkan oleh pengguna alat latihan tangan dan kaki untuk penderita pasca stroke.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana identifikasi alat fisioterapi yang digunakan di RSUD dr. Drajat Prawiranegara?
2. Bagaimana identifikasi alat *Multi Purpose Rehabilitation Bike*?
3. Apa *customer need* yang paling diinginkan oleh pengguna alat latihan tangan dan kaki untuk penderita pasca stroke?
4. Bagaimana redesain alat latihan tangan dan kaki yang sesuai untuk penderita pasca stroke?
5. Berapa biaya yang dibutuhkan serta studi kelayakan *financial* untuk membuat alat latihan tangan dan kaki untuk penderita pasca stroke?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini adalah yaitu berikut.

1. Mengetahui bagaimana identifikasi alat fisioterapi yang digunakan di RSUD dr. Drajat Prawiranegara.
2. Mengetahui bagaimana identifikasi alat *Multi Purpose Rehabilitation Bike*.
3. Mengetahui *customer need* yang paling diinginkan oleh pengguna alat latihan tangan dan kaki untuk penderita pasca stroke.
4. Mengetahui bagaimana redesain alat latihan tangan dan kaki yang sesuai untuk penderita pasca stroke.
5. Mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan serta studi kelayakan *financial* untuk membuat alat latihan tangan dan kaki untuk penderita pasca stroke.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan di RSUD dr. Drajat Prawiranegara.
2. Responden merupakan Dokter dan Fisioterapi Pasien pasca Stroke di RSUD dr. Drajat Prawiranegara.
3. Konsep pengembangan produk hanya sampai fase 3 yaitu perancangan rinci.

1.5 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian dalam penelitian ini yaitu penjualan produk diasumsikan sebanyak 20 unit setiap Bulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang pembuatan alat latihan tangan dan kaki pasien pasca stroke dan juga berisikan elemen-elemen pendukung laporan yaitu rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan laporan, dan penelitian terdahulu.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan penjelasan secara merinci mengenai ergonomi, perancangan dan pengembangan produk, antropometri, Nigel Cross, *Zero One*, Uji Kecukupan, Validitas, dan Reabilitas, Stroke, Rencana Anggaran Biaya, Harga Pokok Produksi, Harga Pokok Penjualan dan *Break Even Point*.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang rancangan penelitian, lokasi dan waktu penelitian, cara pengambilan data, alur penelitian, deskripsi pemecahan masalah, dan analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Dalam bab ini berisi penjelasan proses pengumpulan data seperti data aktual alat fisioterapi, kuisioner terbuka, kuisioner tertutup, dan data antropometri Indonesia. Pada bab ini juga berisi penjelasan proses pengolahan data-data yang sudah dikumpulkan untuk dijadikan hasil penelitian.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisikan analisa dan pembahasan dari hasil penelitian yang sudah didapatkan sebelumnya, analisisnya berupa analisis *Voice of Customer*, Nigel Cross, dan analisa biaya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dan berisikan saran yang ingin disampaikan guna perbaikan pada praktikum mendatang.

1.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu untuk menunjang penelitian ini yaitu sebagai berikut.



Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	(Jennifer <i>et al.</i> , 2023)	<i>Product Design of Adjustable Mini Static Bicycle Using Nigel Cross Method</i>	Nigel Cross	Derajat kepentingan, tingkat kesulitan, dan estimasi biaya, karakteristik teknis yang paling diprioritaskan dari pelanggan adalah berat produk dan ketebalan produk dengan nilai tingkat kesulitan 1, derajat kepentingan 17 dan estimasi biaya 14,28. Solusi yang diambil dalam perancangan ini adalah Sepeda Statis Mini Adjustable berwarna hitam, dimensi produk 36x38x21 cm, material produk besi, berat produk 3 kg, digunakan untuk melatih otot dan syaraf, produk menggunakan baterai kancing, dengan kapasitas energi 270 mAH, tinggi dapat diatur hingga 55 cm, fitur akupuntur tambahan, fitur gantungan tambahan, dan harga yang harus dikeluarkan dalam proses perancangan produk ini adalah Rp 317.100.
2	(Herlim <i>et al.</i> , 2024)	Perancangan Alat Terapi Kaki Berbasis Arduino Dengan Metode Nigel Cross	Nigel Cross	Spesifikasi akhir dari produk alat terapi kaki berbasis Arduino mencakup warna hitam, motif garis-garis, berat 1 kg, daya baterai 24 Volt, tipe adaptor yang digunakan adalah DC Input, terbuat dari bahan karet, dilengkapi dengan sensor on-off otomatis, serta memiliki sifat portable dan waterproof. Diharapkan produk alat terapi kaki yang menggunakan Arduino ini dapat menjadi solusi untuk mengatasi hipertensi dan memberikan kenyamanan lebih bagi penggunaanya dengan harga sebesar Rp 192.500.
3	(Ramadhini <i>et al.</i> , 2021)	Perancangan Produk Dropfoot Orthotic Physiotherapy Tool Dengan Karpet Refleksi Menggunakan Metode Brainstorming Dan Mind Mapping	Brainstorming dan Mind Mapping	Produk hasil rancangan memiliki 10 atribut utama, yaitu alat fisioterapi Dropfoot Orthotic yang didesain menyerupai kaus kaki berwarna hitam. Alat ini dibuat menggunakan bahan neoprene dengan ukuran 18x12x20 cm. Sistem perekatnya menggunakan kain valkro berwarna hitam berukuran 20x5 cm yang memungkinkan tingkat keketatan dapat disesuaikan secara fleksibel. Selain itu, produk ini dilengkapi dengan karpet refleksi berbahan neoprene berwarna hitam, yang direkatkan pada bagian telapak kaki menggunakan valkro.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
4	(Putra dan Anggraini, 2024)	Metode Nigel Cross: Perancangan Produk Bantal Duduk Relaksasi Dengan Alat Pijat Penggetar dan Heat Pack	Nigel Cross	Alternatif terbaik yang dipilih yaitu produk berwarna hitam, berbahan rebounded density 90, memiliki dimensi 50 x 35 x 6 cm, sumber daya produk dari baterai, memiliki berat 1,5 kg, berbentuk huruf M, bahan cover produk polyester, dan memiliki 3 fungsi tambahan, yaitu vibrator, heat pack, dan portable. Tahap terakhir yaitu pengembangan rancangan, dimana setelah evaluasi harga komponen dilakukan, diperoleh harga total komponen untuk pembuatan produk yaitu sebesar Rp374.000.
5	(Oktaviani dan Mauluddin, 2021)	Perancangan Alat Bantu Pemotong Kerupuk Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi UMKM Samawi	Metode Rasional	Perancangan alat dengan pendekatan metode rasional menghasilkan sebuah alat bantu pemotong kerupuk yang dirancang berdasarkan lima target spesifikasi. Spesifikasi tersebut meliputi penggunaan dinamo mesin parut kelapa sebagai penggerak, dua buah mata pisau, rangka berbahan dasar besi, adanya wadah untuk meletakkan adonan, serta penggunaan ring plat sebagai pengatur ketebalan potongan. Seluruh spesifikasi tersebut telah diterapkan dalam desain akhir alat bantu tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, N.S., Ginting, R., Farhan, A. and Cut, H.Z.F. (2021) 'Perancangan Produk Selimut Kesehatan 3 in 1 dengan Menggunakan Metode Survey Pasar TALENTA Conference Series Perancangan Produk Selimut Kesehatan 3 in 1 dengan Menggunakan Metode Survey Pasar', 4(1). Available at: <https://doi.org/10.32734/ee.v5i2.1635>.
- Afif, M. and Rismawati (2019) 'Analisis Harga Pokok Produksi Untuk Menentukan Harga Jual Produk Garment Analysis the Cost of Good Manufactured To Determine the Selling Price of Garment Product', *Jurnal Akunida*, 5(1), pp. 10–23.
- Anggraini, F. (2016) 'Perancangan Alat Latihan Anggota Gerak Atas untuk Pasien Pasca Stroke dengan Metode Rasional. Skripsi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Dharma, G.O., Lucitasari, D.R. and Khannan, M.S.A. (2018) 'Perancangan Ulang Headset Dan Penutup Mata Untuk Tidur Menggunakan Metode Nigell Cross', *Opsi*, 11(1), p. 65. Available at: <https://doi.org/10.31315/opsi.v11i1.2204>.
- Fadila, N., Lady, L. and Mariawati, A.S. (2017) 'Perancangan Alat Bantu Alih Baring Pasien Stroke dengan Metode Rasional', *Jurnal Teknik Industri*, 5(3), pp. 302–307.
- Fitra, Desyanti and Suhaidi, M. (2020) 'Penerapan Data Antropometri Siswa Dalam Perancangan Tempat Berwhudu di SDIT ATH THAARIQ – 2 Dumai', 4(1), pp. 1–10.
- Herlim, C., Leona, T., Chandra, C., Marco, J. and Brannan, W. (2024) 'Perancangan

Alat Terapi Kaki Berbasis Arduino dengan Metode Nigel TALENTA Conference Series Perancangan Alat Terapi Kaki Berbasis Arduino dengan Metode Nigel', 7(1). Available at: <https://doi.org/10.32734/ee.v7i1.2291>.

Hidayat, A.F., Baskara, Z.W., Werdiningsih, W. and Sulastri, Y. (2018) 'Analisa Kelayakan Finansial Usaha Agroindustri Abon Ikan Di Tanjung Karang, Kota Mataram (Financial Feasibility Analysis of Agroindustry Fish Abon in Tanjung Karang Mataram City)', *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 6(1), pp. 69–75. Available at: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.77>.

Iriani, I. and Sartika, S. (2022) 'Analisis Perhitungan Harga Pokok Penjualan pada Distributor Piring Keramik Tjantik', *Jurnal Ekonomak*, 8(1), pp. 108–114. Available at: <https://ejournal.stiepgri.ac.id/index.php/ekonomak/article/view/316%0Ahttps://ejournal.stiepgri.ac.id/index.php/ekonomak/article/download/316/237>.

Ir Julianus Hutabarat, M.S.I.E., 2021. Dasar-dasar pengetahuan ergonomi. Media Nusa Creative (MNC Publishing).

Jennifer, J., Corralynn, S., Tarigan, C.N., Farhan, A. and Anugerah, W.P. (2023) 'Product Design of Adjustable Mini Static Bicycle Using Nigel Cross Method', pp. 777–786. Available at: <https://doi.org/10.46254/sa04.20230207>.

Kemkes (2018) *Apa Itu Stroke?*, p2ptm.kemkes.go.id. Available at: <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/stroke/apa-itu-stroke> (Accessed: 13 December 2024).

Khairannur, W., Ariestina, S., Simanjuntak, W.O.R., Syahfitri, N. and Kembaren,

- B.E.P. (2023) 'Kombinasi QFD Dan Nigel Cross untuk Perancangan Halal Tourism di Danau Toba', *Remik*, 7(1), pp. 795–809. Available at: <https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12173>.
- Koesdijati, T. and Ali M, M.N. (2017) 'Pengembangan Alat Bantu Latihan Untuk Proses Rehabilitasi Bagi Pasien Pasca Stroke', *Wahana*, 69(2), pp. 13–20. Available at: <https://doi.org/10.36456/wahana.v69i2.1063>.
- Maruta, H. (2018) 'Analisis Break Even Point (Bep) Sebagai Dasar Perencanaan Laba Bagi Manajemen', *Jurnal Akuntansi Syariah*, 2(1), pp. 9–28.
- Maulina, M. (2018) 'Profil Antropometri Dan Somatotipe Pada Atlet Bulutangkis', *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 1(2), p. 69. Available at: <https://doi.org/10.29103/averrous.v1i2.413>.
- Mulyatsih (2018) *Perawatan Pasien Pasca Stroke Di Rumah*, *Dinkes.bulelengkab.go.id*. Available at: <https://dinkes.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/perawatan-pasien-pasca-stroke-di-rumah-39> (Accessed: 17 December 2024).
- Nurhayati, I. and Prihastono, E. (2023) 'Perancangan Desain Alat Pemotong Rumput Portable Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)', *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 9(2), p. 353. Available at: <https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.22814>.
- Nusantara, R.A. and Jakaria, R.B. (2022) 'Implementasi Metode Zero One Dan Analitical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Redesain Kemasan Obat (Study kasus pada PT . BPFC)', 20(1), pp. 347–354.
- Oktaviani, S. and Mauluddin, Y. (2022) 'Perancangan Alat Bantu Pemotong

Kerupuk untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi UMKM Samawi’, *Jurnal Kalibrasi*, 19(1), pp. 99–109. Available at: <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.19-1.1084>.

Prabowo, R. and Zoelangga, M.I. (2019) ‘Pengembangan Produk Power Charger Portable dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)’, *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 8(1), pp. 55–62. Available at: <https://doi.org/10.26593/jrsi.v8i1.3187.55-62>.

Purbasari, A. (2019) ‘Analisis Postur Kerja Secara Ergonomi Pada Operator Pencetakan Pilar Yang Menimbulkan Risiko Musculoskeletal’, *Sigma Teknika*, 2(2), p. 143. Available at: <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2064>.

Putra, A.M.A. and Anggraini, S. (2024) ‘Metode Nigel Cross : Perancangan Produk Bantal Duduk Relaksasi TALENTA Conference Series Metode Nigel Cross : Perancangan Produk Bantal Duduk Relaksasi dengan’, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.32734/ee.v7i1.2226>.

Ramadhini, N.W., Sihombing, G.A.O., Christoffel, J. and Sihombing, L.K. (2021) ‘Perancangan Produk Dropfoot Orthotic Physiotherapy Tool Dengan Karpet Refleksi Menggunakan Metode Brainstorming dan Mind Mapping’, *Talanta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 4(1). Available at: <https://doi.org/10.32734/ee.v4i1.1217>.

Ridwan, M., Sutardi, Pramono, B. and Jaya, L.M.G. (2018) ‘Rancang Bangun Aplikasi Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembangunan Rumah Tinggal’, *Jurnal semanTIK Universitas Halu Oleo*, 4(1), pp. 57–64.

Sahla, W.A. (2020) *Akuntansi Biaya Panduan Perhitungan Harga Pokok Produk*, Percetakan Deepublish. poliban press.

Sari, S.N., Triwuryanto, T. and Ramadhanti, A.T. (2022) 'Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya Embung Desa Kalirejo, Kulon Progo DIY', *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), pp. 32–40. Available at: <https://doi.org/10.55784/jompaabdi.vol1.iss2.73>.

Setiawan et al (2021) 'Diagnosis Dan Tatalaksana Stroke Hemoragik', *Jurnal Medika Utama*, 02(01), pp. 402–406.

Soeryodarundio, K., Setiono, S. and Soengkar, R.R. (2022) 'Analisis Manajemen Risiko Proyek Dengan Metode Zero-One (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan Universitas Islam Internasional Indonesia Depok)', *Matriks Teknik Sipil*, 10(4), p. 375. Available at: <https://doi.org/10.20961/mateksi.v10i4.63972>.

Ulrich, Karl T., Eppinger, Steven D. 2001. *Perancangan Dan Pengembangan Produk*. Edisi Pertama – Salemba Teknika, Jakarta.

Wandanaya, A.B. and Wicaksono, A. (2018) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Rencana Anggaran Biaya (Rab) Perusahaan Berbasis Web Pada Pt. Bumitangerang Mesindotama', *Journal CERITA*, 4(2), pp. 110–129. Available at: <https://doi.org/10.33050/cerita.v4i2.632>.

WHO a (2024) *The top 10 causes of death*, WHO. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> (Accessed: 17 December 2024).

WHO b (2024) *Stroke, Cerebrovascular accident*, WHO b. Available at: https://www-emro-who-int.translate.goog/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc (Accessed: 13 December 2024).

Widiya, A., Anggraini, L.D., Ratu, M.K. and Purnamasari, E.D. (2022) 'Pendampingan Penentuan Harga Pokok Penjualan (Hpp) Dan Harga Jual Pada Umkm Kerupuk Dan Kemplang Desa Lembak Kabupaten Muara Enim', *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(3), p. 1462. Available at: <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i3.10457>.

Wijaya, M.A., Anna, B., Siboro, H. and Purbasari, A. (2016) 'Pekerja Galangan Kapal Dan Mahasiswa Pekerja Elektronika the Comparative Analysis of Anthropometry Between Student of Shape Vessel Shipyard Workers and Students of Workers Electronic', *Profisiensi*, 4(2), pp. 108–117.

Zetli, S., Fajrah, N. and Laia, C. (2019) 'Perbedaan Data Antropometri', *Snistek*, (September), pp. 205–210.

