
Redesain Ergonomis Egrang Kesehatan Menggunakan Metode REBA untuk Optimalisasi Keamanan dan Kenyamanan Pengguna

Purwanto¹, Ezar Amrullah², Anas Aliyasufa³, M Ilham Najwan Nufa⁴, Kevin Devangga Chafa⁵
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik^{1,3,4,5}
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Rekayasa, Universitas Selamat Sri Kendal²
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia
e-mail : anasaliyasufa@gmail.com

ABSTRAK

Mobilitas merupakan kebutuhan penting dalam aktivitas sehari-hari, namun keterbatasan fisik akibat cedera, gangguan neuromuskular, atau faktor usia dapat menurunkan kemampuan berjalan sehingga diperlukan alat bantu jalan yang aman, nyaman, dan sesuai dengan kondisi pengguna. Salah satu alat bantu jalan yang umum digunakan adalah egrang kesehatan, yang berfungsi untuk menopang berat badan dan menjaga keseimbangan tubuh. Namun, desain egrang yang tidak memperhatikan prinsip ergonomi dan kesesuaian antropometri berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan serta meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi desain egrang kesehatan berbasis ergonomi serta mengidentifikasi risiko ergonomi yang dialami pengguna berdasarkan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan melakukan pengamatan terhadap postur tubuh, aktivitas tangan, serta posisi tubuh pengguna saat menggunakan egrang kesehatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketidaksesuaian tinggi egrang dan posisi pegangan tangan dapat meningkatkan beban kerja biomekanik (BKB), yang berdampak pada beban kerja akibat (BKA) berupa kelelahan dan ketidaknyamanan pada lengan, bahu, pergelangan tangan, dan punggung. Sebagai upaya perbaikan, dilakukan pengembangan desain egrang kesehatan yang disesuaikan dengan data antropometri pengguna serta penambahan lampu penerangan sebagai fitur keselamatan. Desain egrang berbasis ergonomi ini diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efektivitas penggunaan alat bantu jalan, serta mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal pada pengguna.

Kata kunci : Ergonomi, REBA, Egrang

ABSTRACT

Mobility is an essential need in daily activities, but physical limitations due to injury, neuromuscular disorders, or aging factors can reduce walking ability, making it necessary to use walking aids that are safe, comfortable, and suitable for the user's condition. One commonly used walking aid is a health crutch, which functions to support body weight and maintain body balance. However, crutch designs that do not consider ergonomic principles and anthropometric suitability can potentially cause discomfort and increase the risk of musculoskeletal disorders. This study aims to evaluate the ergonomic-based design of health crutches and identify the ergonomic risks experienced by users using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method. The research method used is qualitative descriptive by observing body posture, hand activities, and the user's body position while using the health crutch. The analysis results indicate that high stilts and the position of hand grips can increase biomechanical workload (BKB), which affects workload consequences (BKA) in the form of fatigue and discomfort in the arms, shoulders, wrists, and back. As an improvement effort, a health stilt design was developed tailored to user anthropometric data, along with the addition of lighting as a safety feature. This ergonomics-based stilt design is expected to enhance comfort, safety, and the effectiveness of using the walking aid, as well as reduce the risk of musculoskeletal disorders in users.

Keywords : Ergonomi, REBA, Stilts

Jejak Artikel

Upload artikel : 24 April 2026
Revisi : 4 Mei 2026
Publish : 30 Mei 2026

1. PENDAHULUAN

Mobilitas merupakan aspek fundamental dalam mempertahankan kualitas hidup manusia, terutama dalam mendukung aktivitas sehari-hari secara mandiri. Penurunan kemampuan mobilitas yang disebabkan oleh cedera, gangguan neuromuskular, maupun proses penuaan telah terbukti berkontribusi terhadap peningkatan risiko disabilitas dan penurunan kualitas hidup secara signifikan (Pavon et al., 2020). Dalam konteks ini, alat bantu jalan seperti kruk atau egrang kesehatan menjadi solusi penting untuk mempertahankan keseimbangan, mengurangi beban pada ekstremitas bawah, serta meningkatkan kemandirian pengguna. Namun demikian, efektivitas alat bantu jalan sangat dipengaruhi oleh kesesuaian desain dengan karakteristik pengguna. Pendekatan ergonomi menekankan pentingnya keselarasan antara manusia, alat, dan lingkungan guna meminimalkan risiko cedera serta meningkatkan efisiensi penggunaan. Desain alat bantu yang tidak mempertimbangkan prinsip antropometri dan biomekanika dapat menyebabkan postur kerja yang tidak alami, meningkatkan beban biomekanik, serta memicu gangguan muskuloskeletal (Rodríguez-Fernández et al., 2021). Hal ini diperkuat oleh temuan Galindo-Leon et al. (2025) yang menyatakan bahwa ketidaksesuaian desain alat bantu terhadap struktur tubuh pengguna dapat mengganggu stabilitas dan pola gerak berjalan.

Pada praktiknya, masih banyak ditemukan egrang kesehatan dengan desain standar yang tidak adaptif terhadap variasi dimensi tubuh pengguna. Ketidaksesuaian tinggi alat, posisi pegangan tangan, serta bantalan ketiak seringkali menyebabkan pengguna mengalami kelelahan otot, nyeri pada bahu dan pergelangan tangan, serta ketidaknyamanan saat penggunaan dalam durasi lama. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara desain produk dengan kebutuhan ergonomi pengguna (*ergonomic mismatch*), yang berpotensi meningkatkan risiko cedera sekunder.

Selain aspek kenyamanan, faktor keselamatan juga menjadi perhatian krusial. Penggunaan alat bantu jalan pada kondisi lingkungan dengan pencahayaan rendah meningkatkan risiko kecelakaan, seperti tersandung atau tidak terlihat oleh pengguna lain. Allen et al. (2023) menegaskan bahwa integrasi fitur keselamatan dalam desain produk *assistive devices* dapat meningkatkan aksesibilitas dan mengurangi risiko kecelakaan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada evaluasi dan pengembangan desain egrang kesehatan berbasis ergonomi dengan mempertimbangkan data antropometri pengguna serta analisis risiko menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. Selain itu, penelitian ini juga mengusulkan inovasi berupa penambahan lampu penerangan sebagai fitur keselamatan untuk meningkatkan visibilitas pengguna. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat dihasilkan desain alat bantu jalan yang tidak hanya ergonomis, tetapi juga aman, nyaman, dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna secara komprehensif.

Mobilitas merupakan kebutuhan fundamental manusia dalam menjalani aktivitas sehari-hari terbukti berkontribusi terhadap meningkatnya risiko disabilitas dan penurunan kualitas hidup (Pavon et al., 2020). Dalam kajian ergonomi, alat bantu jalan harus dirancang dengan mempertimbangkan kesesuaian antara kemampuan manusia dan karakteristik alat yang digunakan. Desain alat bantu yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketidak, baik dalam konteks pekerjaan, pendidikan, maupun kehidupan sosial. Namun, keterbatasan fisik akibat cedera, gangguan neuromuskular, maupun faktor usia dapat menyebabkan penurunan kemampuan berjalan. Kondisi tersebut mendorong perlunya penggunaan alat bantu jalan guna menjaga keseimbangan, meningkatkan kemandirian, serta mengurangi risiko cedera lanjutan. Penurunan aktivitas fisik akibat gangguan mobilitas, kelelahan otot, hingga gangguan muskuloskeletal akibat postur tubuh yang tidak alami selama penggunaan. Hal ini sejalan dengan temuan Galindo-Leon et al. (2025) yang menyatakan

bahwa ketidaksesuaian desain alat bantu terhadap struktur tubuh pengguna dapat memengaruhi pola berjalan dan stabilitas tubuh saat beraktivitas. Salah satu alat bantu jalan yang umum digunakan adalah kruk atau tongkat ketiak yang dalam penelitian ini disebut sebagai egrang kesehatan. Meskipun memiliki fungsi utama untuk membantu menopang berat badan dan menjaga keseimbangan, pada praktiknya masih ditemukan berbagai permasalahan, seperti ketidaksesuaian tinggi alat dengan tinggi badan pengguna serta kurangnya kenyamanan pada bagian ketiak dan tangan. Kondisi ini menunjukkan pentingnya penerapan prinsip antropometri dalam perancangan alat bantu jalan agar dapat digunakan secara optimal oleh berbagai pengguna.

Selain aspek kenyamanan, faktor keselamatan juga menjadi perhatian penting dalam penggunaan alat bantu jalan. Lingkungan dengan pencahayaan minim berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan, seperti tersandung atau tertabrak dari belakang. Allen et al. (2023) menekankan bahwa desain alat bantu yang memperhatikan aspek aksesibilitas dan keselamatan dapat mengurangi hambatan pengguna dalam beraktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, penambahan fitur keselamatan berupa lampu sebagai penanda visual pada egrang kesehatan menjadi inovasi yang relevan untuk meningkatkan keamanan pengguna. Lebih lanjut, pengembangan alat bantu gerak berbasis ergonomi perlu memperhatikan aspek biomekanika dan kebutuhan pengguna secara menyeluruh. Rodríguez-Fernández et al. (2021) menyatakan bahwa alat bantu jalan yang dirancang dengan mempertimbangkan prinsip ergonomi dan biomekanika dapat meningkatkan efektivitas penggunaan serta mengurangi risiko cedera sekunder. Dengan demikian, desain egrang kesehatan tidak hanya harus sesuai secara dimensi, tetapi juga aman dan nyaman digunakan dalam jangka waktu tertentu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

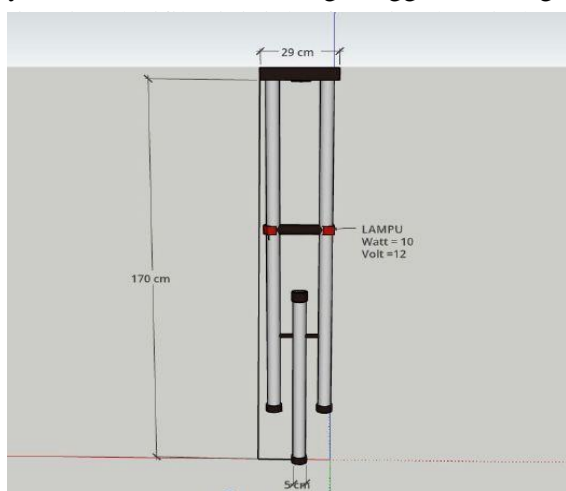
Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan fokus pada analisis ergonomi. REBA (Rapid Entire Body Assessment) merupakan metode penilaian ergonomi yang dirancang untuk

mengidentifikasi dan mengevaluasi tingkat risiko gangguan muskuloskeletal yang timbul akibat postur kerja atau aktivitas tertentu. Berbeda dengan metode yang hanya menilai anggota tubuh bagian atas, REBA menilai keterlibatan seluruh tubuh secara terpadu, sehingga sangat sesuai digunakan pada aktivitas dinamis yang melibatkan keseimbangan, pergerakan, serta tumpuan beban tubuh, seperti penggunaan alat bantu jalan egrang kesehatan. Dalam penelitian ini, REBA digunakan untuk menilai kesesuaian postur tubuh pengguna saat menggunakan egrang kesehatan dalam aktivitas berjalan. Aktivitas tersebut mengharuskan pengguna mempertahankan keseimbangan tubuh sambil menopang sebagian berat badan melalui lengan, ketiak, dan pegangan tangan. Apabila desain egrang tidak sesuai dengan dimensi tubuh pengguna, maka postur yang terbentuk cenderung tidak alami, seperti tubuh condong ke depan, bahu terangkat, atau pergelangan tangan menekuk secara berlebihan. Kondisi ini berpotensi meningkatkan beban biomekanik pada sistem muskuloskeletal.

Penerapan metode REBA dalam penelitian ini dimulai dengan menentukan aktivitas utama yang diamati, yaitu proses berjalan menggunakan egrang kesehatan, termasuk fase berdiri, melangkah, dan menopang berat badan. Pengamatan dilakukan pada postur yang paling sering muncul dan dianggap memiliki risiko tertinggi, karena postur inilah yang paling berpengaruh terhadap munculnya gangguan muskuloskeletal apabila dilakukan secara berulang atau dalam durasi yang lama. Tahap selanjutnya adalah pengamatan dan penilaian postur tubuh pengguna yang mencakup beberapa bagian utama, yaitu leher, batang tubuh, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Setiap bagian tubuh diamati berdasarkan sudut kemiringan, arah gerakan, serta kestabilan posisinya. Misalnya, leher yang menunduk terlalu jauh atau batang tubuh yang condong ke depan akan mendapatkan skor lebih tinggi karena menunjukkan postur yang tidak netral.

Postur tubuh, metode REBA juga mempertimbangkan faktor tambahan yang berpengaruh terhadap tingkat risiko ergonomi. Faktor tersebut meliputi beban yang ditopang

tubuh, kualitas pegangan tangan pada egrang, serta kondisi keseimbangan pengguna. Pada egrang kesehatan, beban yang ditopang tidak hanya berasal dari berat alat, tetapi juga dari berat badan pengguna sendiri, sehingga faktor ini memiliki kontribusi besar terhadap peningkatan skor REBA apabila tidak didukung oleh desain yang ergonomis. Setelah seluruh bagian tubuh diberi skor sesuai dengan tabel REBA, skor tersebut dikombinasikan untuk memperoleh nilai akhir REBA. Nilai akhir ini digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat risiko ergonomi ke dalam beberapa kategori, yaitu risiko rendah, sedang, tinggi, dan sangat



Objek Penelitian

Gambar 3.1 Desain Egrang

Objek penelitian ini adalah egrang kesehatan yang digunakan sebagai alat bantu jalan. Subjek penelitian adalah pengguna egrang kesehatan dengan variasi tinggi dan berat badan, sehingga dapat diketahui pengaruh perbedaan postur tubuh terhadap kenyamanan dan keamanan penggunaan alat tersebut. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu:

Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung postur tubuh pengguna saat menggunakan egrang kesehatan. Pengamatan difokuskan pada posisi tangan, lengan, bahu, leher, punggung, dan kaki saat berjalan.

Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mencatat data pendukung seperti tinggi badan, berat badan, serta kondisi penggunaan egrang oleh responden. Data ini digunakan sebagai bahan analisis ergonomi.

Pengukuran Postur Tubuh
 Pengukuran dilakukan secara visual dengan memperhatikan sudut dan posisi tubuh pengguna berdasarkan panduan metode ergonomi yang digunakan dalam penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi Egrang Medis Ukuran M (Tinggi 160–175 cm)

Jenis & Bahan	Ukuran (Tinggi)	Batas Berat Maksimum	Keterangan
Aluminium standar (grade medis)	160–175 cm	100–120 kg	Umum digunakan di rumah sakit, ringan dan kuat
Aluminium tebal / reinforced	160–175 cm	120–135 kg	Cocok untuk pasien dengan berat lebih
Baja ringan (steel)	160–175 cm	130–150 kg	Sangat kuat namun agak berat digunakan
Serat karbon (carbon fiber)	160–175 cm	110–130 kg	Ringan dan kuat, namun harganya relatif mahal

Tabel 3.1 Spesifikasi Egrang

Tabel 3.1 menyajikan spesifikasi teknis egrang kesehatan berdasarkan variasi jenis material yang digunakan, dengan mempertimbangkan dimensi tinggi pengguna, kapasitas beban maksimum, serta karakteristik penggunaan masing-masing bahan. Secara umum, seluruh jenis egrang dirancang untuk rentang tinggi pengguna 160–175 cm, yang menunjukkan bahwa desain produk masih berfokus pada kelompok antropometri rata-rata (persentil tengah), sehingga berpotensi kurang optimal bagi pengguna di luar rentang tersebut. Dari aspek material, egrang berbahan aluminium standar (grade medis) merupakan jenis yang paling umum digunakan di fasilitas kesehatan

karena memiliki keseimbangan antara kekuatan struktural dan bobot yang ringan, sehingga memudahkan mobilitas pengguna tanpa memberikan beban tambahan yang signifikan. Kapasitas beban maksimum berkisar antara 100–120 kg, yang menunjukkan kecukupan untuk sebagian besar populasi pengguna dengan berat badan normal.

Selanjutnya, aluminium reinforced menawarkan peningkatan kekuatan dibandingkan aluminium standar, dengan kapasitas beban mencapai 120–135 kg. Material ini lebih sesuai עבור pengguna dengan berat badan lebih tinggi, tanpa meningkatkan bobot alat secara signifikan. Hal ini menjadikannya pilihan yang relatif optimal dalam konteks ergonomi karena tetap mempertahankan efisiensi energi pengguna saat berjalan. Pada jenis baja ringan (steel), terlihat adanya peningkatan kapasitas beban yang signifikan hingga 130–150 kg, yang menunjukkan kekuatan struktural yang sangat baik. Namun demikian, konsekuensi dari penggunaan material ini adalah meningkatnya berat alat, yang dapat menambah beban kerja biomekanik (BKB) pada ekstremitas atas, khususnya lengan dan bahu, selama penggunaan dalam durasi yang lama. Hal ini berpotensi meningkatkan kelelahan dan risiko gangguan muskuloskeletal apabila tidak diimbangi dengan desain ergonomis yang baik.

Serat karbon (carbon fiber) menawarkan kombinasi unggul antara kekuatan dan bobot yang sangat ringan, dengan kapasitas beban berkisar antara 110–130 kg. Material ini secara ergonomis paling menguntungkan karena dapat mengurangi beban kerja pengguna dan meningkatkan efisiensi gerakan. Namun, keterbatasan utama dari jenis ini adalah biaya produksi yang relatif tinggi, sehingga kurang доступ untuk penggunaan luas di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan anggaran.

RESPONDEN

Alat EGRANG Kesehatan ini digunakan untuk satu orang

Berat dan Tinggi Badan	URAIAN
Najwan 70 kg, 165 cm	Berjalan terasa seperti tidak menggunakan tongkat, tetapi tingginya sesuai dengan rata-rata ukuran egrang
Chava 65 kg, 180 cm	Tingginya melebihi dari ukurannya sehingga orang tersebut harus merunduk kebawah
Safa 55 kg, 172 cm	Tingginya sesuai dengan rata-rata panjang egrang dan rata-rata beratnya sesuai dari batas maksimum egrang
Ibrahim 65 kg, 160 cm	Tinggi orangnya dan Panjang dari egrangnya tidak sesuai, kesulitan ketika digunakan
Fasa 50 kg, 178 cm	Tinggi dari badannya kurang lebih sama seperti panjang dari egrang

Jadi egrang kesehatan ini cocok atau sesuai digunakan untuk orang dengan responden rata-rata berat 61kg dan tinggi 171 cm.

PERHITUNGAN BKA dan BKB

A. Tinggi Badan

BKB (Batas Kemampuan Bawah) = tinggi terendah = 160 cm

BKA (Batas Kemampuan Atas) = tinggi tertinggi = 180 cm

Rentang tinggi pengguna meja yang diuji: 160–180 cm

Mean = $(165+180+172+160+178)/5 = 171$

SD = 7,6

BKA = $171 + 3(10,1) = 201,3$

BKB = $171 - 3(10,1) = 140,7$

B. Berat Badan

BKB (Batas Kemampuan Bawah) = berat terendah = 50 kg

BKA (Batas Kemampuan Atas) = berat tertinggi = 70 kg

Mean = $(70+65+55+65+50)/5 = 61$ kg

SD = 7,4

BKA = $61 + 3(9,6) = 89,8$

BKB = $61 - 3(9,6) = 32,2$

Berdasarkan analisis menggunakan metode REBA, penggunaan egrang kesehatan menunjukkan tingkat risiko ergonomi pada kategori **sedang**. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa pengguna menopang sebagian berat badan menggunakan tangan sehingga lengan berada pada posisi fleksi, bahu sedikit terangkat, dan batang tubuh cenderung membungkuk ke depan untuk menjaga keseimbangan saat berjalan. Posisi kaki juga mengalami perubahan tumpuan secara berulang, yang menunjukkan adanya beban pada seluruh tubuh. Postur-postur tersebut menimbulkan beban biomekanik terutama pada lengan, bahu, dan punggung, sehingga berpotensi menyebabkan kelelahan dan ketidaknyamanan apabila digunakan dalam waktu lama. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan desain egrang kesehatan, khususnya pada penyesuaian tinggi alat dan posisi pegangan tangan, agar risiko ergonomi dapat diminimalkan dan kenyamanan pengguna dapat ditingkatkan. Analisis Beban Kerja Akibat (BKA) Beban Kerja Akibat (BKA) merupakan beban yang dirasakan pengguna sebagai dampak dari aktivitas penggunaan egrang kesehatan. Dalam konteks ergonomi, BKA mencerminkan respon tubuh setelah melakukan aktivitas, seperti kelelahan otot, rasa pegal, dan ketidaknyamanan pada anggota gerak atas maupun punggung. Pada penggunaan egrang kesehatan, BKA terutama dirasakan pada lengan, bahu, telapak tangan, serta punggung akibat menopang berat badan dan menjaga keseimbangan selama berjalan. Besarnya BKA sangat dipengaruhi oleh kesesuaian dimensi egrang dengan antropometri pengguna. Apabila tinggi egrang, posisi pegangan, dan bantalan ketiak tidak sesuai, maka pengguna akan cepat

mengalami kelelahan dan penurunan kenyamanan. Oleh karena itu, analisis BKA diperlukan untuk memastikan bahwa desain egrang tidak menimbulkan dampak negatif bagi pengguna dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Pavon et al., 2020). Analisis Beban Kerja Biomekanik (BKB) Beban Kerja Biomekanik (BKB) berkaitan dengan gaya, postur, dan gerakan tubuh pengguna saat menggunakan egrang kesehatan. BKB terjadi secara langsung selama aktivitas berlangsung dan dapat diamati melalui posisi tubuh, sudut sendi, serta distribusi beban pada sistem muskuloskeletal. Pada egrang kesehatan, BKB muncul pada pergelangan tangan, siku, bahu, dan tulang belakang akibat gaya tekan dari berat badan serta posisi tubuh saat melangkah. Posisi pegangan tangan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat meningkatkan beban biomekanik pada bahu dan punggung. Selain itu, penggunaan egrang dalam posisi statis atau berulang juga dapat meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal jika tidak dirancang secara ergonomis (Rodríguez-Fernández et al., 2021).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis ergonomi terhadap penggunaan egrang kesehatan, dapat disimpulkan bahwa Beban Kerja Biomekanik (BKB) dan Beban Kerja Akibat (BKA) merupakan faktor utama yang memengaruhi kenyamanan dan keamanan pengguna. BKB muncul selama aktivitas berjalan akibat tumpuan berat badan, postur tubuh yang tidak sepenuhnya netral, serta posisi lengan dan bahu yang bekerja secara aktif untuk menjaga keseimbangan. Beban biomekanik yang terjadi secara berulang berpotensi menimbulkan BKA berupa kelelahan otot, rasa pegal, dan ketidaknyamanan, khususnya pada lengan, bahu, pergelangan tangan, dan punggung.

Hasil penilaian menggunakan metode REBA menunjukkan bahwa penggunaan

egrang kesehatan berada pada tingkat risiko ergonomi kategori sedang, sehingga memerlukan tindakan perbaikan untuk mencegah terjadinya gangguan muskuloskeletal dalam jangka panjang. Ketidaksesuaian tinggi egrang dengan antropometri pengguna serta posisi pegangan tangan menjadi faktor utama yang meningkatkan beban biomekanik dan risiko ergonomi. Oleh karena itu, pengembangan desain egrang kesehatan yang disesuaikan dengan data antropometri pengguna serta penerapan prinsip ergonomi menjadi langkah penting untuk menurunkan BKB dan mengurangi BKA. Penambahan fitur keselamatan berupa lampu penerangan juga dinilai relevan untuk meningkatkan visibilitas dan keamanan pengguna, terutama pada kondisi lingkungan dengan pencahayaan rendah. Dengan desain yang lebih ergonomis dan aman, egrang kesehatan diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan, efektivitas, dan kualitas mobilitas pengguna.

Berdasarkan hasil analisis ergonomi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan egrang kesehatan memberikan kontribusi signifikan terhadap munculnya beban kerja biomekanik (BKB) yang berdampak langsung pada beban kerja akibat (BKA) yang dirasakan pengguna. BKB terutama terjadi pada ekstremitas atas dan tulang belakang akibat aktivitas menopang berat badan serta menjaga stabilitas tubuh selama proses berjalan. Akumulasi beban ini dalam jangka waktu tertentu berpotensi menimbulkan kelelahan otot, ketidaknyamanan, serta risiko gangguan muskuloskeletal.

Hasil evaluasi menggunakan metode REBA menunjukkan bahwa tingkat risiko ergonomi berada pada kategori sedang, yang mengindikasikan perlunya intervensi

perbaikan desain dalam waktu yang tidak terlalu lama. Faktor utama yang memengaruhi tingginya skor risiko adalah ketidaksesuaian dimensi egrang terhadap antropometri pengguna, khususnya pada tinggi alat dan posisi pegangan tangan, yang menyebabkan postur tubuh tidak netral seperti fleksi lengan berlebih, elevasi bahu, dan kecenderungan membungkuk.

Pengembangan desain egrang kesehatan berbasis ergonomi yang mengintegrasikan data antropometri terbukti menjadi pendekatan yang efektif dalam menurunkan beban biomekanik serta meningkatkan kenyamanan penggunaan. Selain itu, inovasi penambahan fitur lampu penerangan memberikan nilai tambah dari sisi keselamatan, terutama dalam kondisi lingkungan dengan visibilitas rendah, sehingga mampu mengurangi potensi kecelakaan. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan ergonomi yang komprehensif—meliputi aspek antropometri, biomekanika, dan keselamatan—merupakan faktor kunci dalam perancangan alat bantu jalan yang optimal. Implikasi praktis dari penelitian ini tidak hanya terbatas pada peningkatan kualitas desain produk, tetapi juga berkontribusi dalam mendukung peningkatan kualitas hidup pengguna melalui mobilitas yang lebih aman, nyaman, dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Galindo-Leon, Sergio, et al. "The Combined Role of Coronal and Toe Joint Compliance in Transtibial Prosthetic Gait: A Study in Non-Amputated Individuals." *Prosthesis* 7.4 (2025): 82.
- Allen, Katherine H., et al. "Barriers and benefits: The path to accessible makerspaces." *Proceedings of the 25th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*. 2023.
- Sigounas, Vaia. *Prosthetic entanglements: Living with transnational prosthetic*

- limb design in Uganda and the United States*. Diss. The University of North Carolina at Chapel Hill, 2023.
- BISWAL, Priyaranjan; MOHANTY, Prases K. Development of quadruped walking robots: A review. *Ain Shams Engineering Journal*, 2021, 12.2: 2017-2031
- SCHMAHMANN, Jeremy D., et al. Development and validation of a patient-reported outcome measure of ataxia. *Movement Disorders*, 2021, 36.10: 2367-2377.
- RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, Antonio; LOBO-PRAT, Joan; FONT-LLAGUNES, Josep M. Systematic review on wearable lower-limb exoskeletons for gait training in neuromuscular impairments. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 2021, 18.1: 22.
- Le, Quang-Tri, et al. "RedirectedStepper: Exploring Walking-In-Place Locomotion in VR Using a Mini Stepper for Ascents." *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2025.
- PAVON, Juliessa M., et al. Accelerometer-measured hospital physical activity and hospital-acquired disability in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2020, 68.2: 261-265.
- Song, L., Zhuge, Y., Zuo, X., Li, M., & Wang, F. (2022). DNA walkers for biosensing development. *Advanced science*, 9(18), 2200327.
- O'Dell, Cary. *Men in Pink Collars: Interviews with America's Smallest—and Newest—Working Minority*. Austin Macauley Publishers, 2025.
- Holland, Paula, and Alison M. Collins. "Supporting and retaining employees with rheumatoid arthritis: The importance of workplace social support." *The International Journal of Human Resource Management* 33.3 (2022): 539-560.
- Li, Fen, Oscar Sanjuán Martínez, and R. S. Aiswarya. "Internet of things-based smart wearable system to monitor sports person health." *Technology and Health Care* 29.6 (2021): 1249-1262.
- Rodríguez-Fernández, A., Lobo-Prat, J., & Font-Llagunes, J. M. (2021). Systematic review on wearable lower-limb exoskeletons for gait training in neuromuscular impairments. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 18(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00815-5>
- Luger, T., Bosch, T., Veeger, D., & de Looze, M. (2021). The influence of using crutches on shoulder load during walking. *Clinical Biomechanics*, 83, 105298. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2021.105298>
- Kee, D. (2022). Systematic comparison of OWAS, RULA, and REBA based on a literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 595. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010595>
- Luger, T., Bosch, T., Veeger, D., & de Looze, M. (2021). The influence of using crutches on shoulder load during walking. *Clinical Biomechanics*, 83, 105298. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2021.105298>
- Alabdulkarim, S., Nussbaum, M. A., & Guo, L. (2021). Effects of different handle heights on upper body biomechanics during assistive device use. *Applied Ergonomics*, 95, 103458. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103458>
- Nasrullah, J. R., Nabi, M. A. R., & Hardiyanti, M. R. (2024). REDESAIN AREA KERJA UNTUK MENINGKATKAN KENYAMANAN KARYAWAN PADA KAFE RAGIL KUNING KOPI DENGAN METODE PARTISIPATORI. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 5(4), 411-420.
- Kim, J., & Park, S. (2022). Anthropometric design considerations for assistive walking devices: A user-centered approach. *Applied Sciences*, 12(4), 1987. <https://doi.org/10.3390/app12041987>
- Wang, X., Li, Y., & Chen, Z. (2023). Ergonomic evaluation and optimization of assistive walking devices using biomechanical

- analysis. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 93, 103401.
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103401>
- Allen, K. H., McDonald, S., & Kurniawan, S. (2023). Barriers and benefits: The path to accessible assistive technologies. *ACM Transactions on Accessible Computing*, 16(2), 1–24.
<https://doi.org/10.1145/3594602>
- Li, G., Zhang, X., & Zhou, Y. (2022). Biomechanical assessment of upper limb load during assisted walking. *Journal of Biomechanics*, 137, 111062.
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2022.111062>
- Bosch, T., de Looze, M., & Kingma, I. (2020). Distribution of workload in assistive walking: Implications for ergonomic design. *Ergonomics*, 63(9), 1141–1152.
<https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1764113>
- Purwanto, P. (2025). Redesain tempat masak ergonomis warga lanjut usia dengan metode partisipatori. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 8(1), 362-370.
- Zhang, W., Chen, S., & Luo, X. (2024). Smart assistive devices with integrated lighting systems for enhanced safety in low-visibility environments. *Sensors*, 24(2), 812. <https://doi.org/10.3390/s24020812>