

Desain Full Body Harness Pekerja Tower Telekomunikasi

Wijaya Dwi Saputra¹, Ningroom Adiani²,
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2}
e-mail: wijayadwisaputra2500@gmail.com e-mail
corresponding author:ningroom.despro@itats.ac.id

ABSTRACT

The use of complete safety equipment is needed in a job, including in the installation of towers that are above a height. The use of a full body harness is very important to use when working above this height, because this work has a high safety risk. However, current full body harness designs focus solely on harnesses for all height jobs. There are no full body harnesses made specifically for tower workers. Based on this background, this study aims to design and manufacture a full body harness by considering ergonomic aspects but also being able to meet the needs of tower installation work. The initial stage of this research is to observe consumer needs (customer needs identification) by conducting interviews regarding the use of full body harnesses that they usually use. Observations were made in two places, namely in CV. Putra Mandiri and PT. Telkom Indonesia. the next stage is to translate consumer needs into the product design process. Such as the materials used, additional features, ergonomic sizes, as well as colors and shapes that suit consumers, which are dominated by adult men. Synthesis is obtained after analyzing needs, ergonomics, materials, shapes and colors. The synthesis is realized in the form of an alternative image containing components of a full body harness.

Kata kunci: full body harness, Product Design, safety device, telecommunication tower.

ABSTRAK

Penggunaan perangkat keselamatan yang lengkap sangat dibutuhkan dalam suatu pekerjaan, termasuk dalam pemasangan tower yang berada di atas ketinggian. Penggunaan *full body harness* sangat penting digunakan saat bekerja di ketinggian seperti ini, karena pekerjaan ini memiliki resiko keselamatan yang tinggi. Namun desain *full body harness* yang saat ini hanya berfokus pada harness untuk semua pekerjaan ketinggian. Tidak ada suatu *full body harness* yang dibuat khusus untuk para pekerja tower. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat *full body harness* dengan mempertimbangkan aspek ergonomis namun juga dapat memenuhi kebutuhan pekerjaan memasang tower. Tahap awal dari penelitian ini adalah mengobservasi kebutuhan konsumen (*customer needs identification*) dengan melakukan wawancara mengenai penggunaan *full body harness* yang biasa mereka gunakan. Observasi dilakukan pada dua tempat yakni di CV. Putra Mandiri dan PT. Telkom Indonesia. Tahap selanjutnya adalah menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam proses perancangan produk. Seperti material yang digunakan, fitur yang ditambahkan, ukuran yang ergonomis, dan warna dan bentuk yang sesuai dengan konsumen yang didominasi pria dewasa. Sintesa didapatkan setelah dilakukan analisis kebutuhan, ergonomi, material, bentuk dan warna. Sintesa diwujudkan berupa gambar alternatif yang memuat komponen-komponen *full body harness*.

Kata kunci: Desain Produk, *full body harness*, perangkat keselamatan, tower telekomunikasi.

PENDAHULUAN

Tower telekomunikasi banyak berdiri di berbagai tempat dengan ketinggian dan model yang beragam sesuai dengan kondisi lokasi berdirinya. Pada dasarnya tower dibagi kedalam tiga jenis yaitu: tower empat kaki (*rectangular tower*), tower tiga kaki (*triangle tower*) dan tower satu kaki (*monopole tower*). [1] Tower sendiri berfungsi sebagai pemancar sinyal *wireless* untuk berbagai perangkat di segala penjuru. Tower terdiri dari beberapa bagian atau modul yang disatukan menjadi satu kesatuan. Para pekerja pada pembangunan dan perawatan tower telekomunikasi memerlukan alat bantu yaitu, *full body harness*. *Full body harness* dipakai oleh pekerja yang berada di tower (berada di ketinggian), berguna untuk menjaga keselamatan pekerja agar tidak terjatuh dari tower. Saat pemasangan maupun perawatan diperlukan banyak peralatan yang harus dibawa, peralatan ini berbeda-beda pada setiap jenis tower, pada tower satu kaki (*monopole tower*) dibutuhkan setidaknya ada 4 jenis alat, pada tower tiga kaki (*triangle tower*) dibutuhkan setidaknya ada 6 jenis alat termasuk kabel seling baja, dan pada tower 4 kaki (*rectangular tower*) dibutuhkan setidaknya ada 6 jenis alat termasuk peralatan maintenance antena pemancar. Jumlah pekerja tower berbeda untuk setiap jenis tower, jumlah ini berbeda-beda tergantung pada jenis dan pada kondisi permasalahan yang harus diselesaikan di lapangan. Untuk jenis tower satu kaki biasanya diperlukan 1 pekerja yang berada di ketinggian dan 1 lagi berada di bagian bawah, Untuk jenis tower tiga kaki biasanya diperlukan 2 pekerja yang berada di ketinggian dan 2 lagi berada di bagian bawah, dan untuk jenis tower empat kaki biasanya diperlukan 3 pekerja yang berada di ketinggian dan 3 lagi berada di bagian bawah. Maka dibutuhkan lebih dari satu *full body harness* dalam satu tim saat melakukan pemasangan maupun perawatan sebuah tower.

Body harness yang terdapat di pasaran ada tiga jenis yaitu, pertama, harness duduk (*seat harness*), harness ini biasa digunakan untuk kegiatan olahraga yang melibatkan ketinggian; kedua, harness dada (*chest harness*), jenis harness yang umumnya digunakan dalam proses pertolongan pertama atau *rescue* korban kecelakaan, harness ini akan dipasangkan ke bagian dada korban kecelakaan untuk menjaga dada korban tetap dalam posisi tegak; ketiga, harness badan (*full body harness*), harness yang mengikat seluruh bagian tubuh yang membuat pemakainya terhindar dari kemungkinan jungkir balik saat terjatuh. Harness badan adalah jenis harness yang bisa dibilang gabungan dari harness duduk dan harness dada menjadi satu [2]. *full body harness* yang ada di pasaran saat ini tidak dibuat khusus untuk pekerjaan di atas tower melainkan dibuat untuk penggunaan pekerjaan ketinggian secara umum. Sehingga pekerja

memerlukan tambahan tas atau sejenisnya untuk membawa peralatan yang dibutuhkan ke atas tower. Namun tas ini biasanya sering tersangkut hingga mengayun saat digunakan memanjat, sehingga dapat membahayakan pekerja. Penggunaan tas menyulitkan untuk akses mengambil alat yang akan digunakan, karena tidak adanya kompartemen khusus pada tas yang mengakibatkan peralatan yang ada di dalamnya bercampur dan pekerja harus mencarinya terlebih dahulu saat akan menggunakannya. Selain tidak adanya kompartemen, full body harness yang ada juga rata-rata menggunakan bahan *webbing* yang kaku sehingga kurang nyaman saat digunakan untuk kegiatan yang menuntut banyak pergerakan tubuh seperti memanjat sebuah tower. Air minum juga diperlukan saat di ketinggian, selama ini pada *full body harness* yang ada dipasar, tidak tersedia tempat untuk membawa air minum tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Ergonomi, atau sering disebut juga dengan *Human Factor*, adalah suatu pendekatan rekayasa yang menggunakan informasi tentang karakteristik, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam proses perancangan peralatan, mesin, sistem, tugas, pekerjaan, dan lingkungan kerja, sehingga memberikan keamanan, kenyamanan, dan efektivitas kerja bagi manusia. Esensi ergonomi adalah adanya kesesuaian antara lingkungan kerja dengan pekerja. Semakin sesuai antara pekerja dengan lingkungan kerja, maka semakin baik tingkat keselamatan, dan semakin tinggi produktivitas kerja.[3] Data studi kasus menyimpulkan bahwa pekerjaan pembangunan atau perbaikan tower telekomunikasi mayoritas dilakukan oleh laki-laki dewasa, maka desain *full body harness* harus menggunakan data antropometri tubuh laki laki dewasa Indonesia (studi kasus di CV. Putra Mandiri dan PT. Telkom, Indonesia). Berikut tabel ukuran antropometri tubuh laki-laki indonesia dengan rentang usia antara 18-60 tahun, data didapat dari survey yang dilakukan oleh antropometriindonesia.org.

Tabel 1. Data antropometri

No.	Keterangan	Dimensi
1.	Tinggi tubuh	166,75
2.	Tinggi bahu	137,81
3.	Tinggi siku	103.80
4.	Tinggi pinggul	93.94
5.	Tebal paha	20,2
6.	Lebar bahu	50,22
7.	Lebar pinggul	39,92
8.	Tebal dada	22,35
9.	Panjang lengan atas	35,28
10.	Panjang lengan bawah	40,55
11.	Panjang kaki	26,51

Sumber : https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri [4]

Adapun peraturan baru terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja pekerjaan di ketinggian, hal ini tentunya wajib dipahami terutama oleh praktisi pelaku di lapangan dan pihak-pihak terkait yang berkepentingan. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 9 tahun 2016 yang mengatur tentang K3 Pekerjaan di ketinggian, membahas mengenai pengertian dan ruang lingkup bekerja di ketinggian secara menyeluruh. Penerapan K3 dapat dilakukan dengan memastikan beberapa hal berikut:

1. Perencanaan (Dilakukan dengan tepat dengan cara yang aman serta diawasi)
2. Prosedur Kerja (Untuk melakukan pekerjaan pada ketinggian)
3. Teknik (tatacara) Bekerja (yang) aman
4. APD, Perangkat Pelindung Jatuh dan Angkur
5. Tenaga Kerja (kompeten dan adanya Bagian K3)

Prosedur Kerja juga wajib ada untuk memberikan panduan kepada pekerja, prosedur ini harus dipastikan bahwa Tenaga Kerja memahami dengan baik isi yang ada di dalamnya. Beberapa hal yang harus ada di dalam prosedur bekerja pada ketinggian meliputi:

1. Teknik dan Cara perlindungan Jatuh
2. Cara pengelolaan peralatan
3. Teknik dan cara melakukan pengawasan pekerjaan
4. Pengamanan tempat kerja
5. Kesiapsiagaan dan tanggap darurat.[5]

Dari data peraturan mengenai K3 yang telah ditetapkan untuk pekerjaan ketinggian menyebutkan penggunaan APD, perangkat pelindung jatuh dan angkur, dalam hal ini meliputi penggunaan *full body harness* yang wajib digunakan oleh para pekerja tower. Selain itu juga dibutuhkan Teknik dan cara perlindungan jatuh yang tepat agar tidak terjadi cedera saat terjadi kecelakaan kerja. Cara pengelolaan peralatan juga penting, karena banyak peralatan yang perlu dibawa saat

melakukan pemasangan maupun perawatan sebuah tower.

Full body harness sendiri adalah sebuah perlengkapan keamanan yang dipasang di tubuh tenaga mekanik atau pekerja konstruksi. Saat sedang menyelesaikan pekerjaan di ketinggian. Ketika seorang pekerja menggunakan *full body harness* terjatuh, tubuhnya tidak akan langsung terjun melainkan tergantung. *Harness* ini biasanya dikaitkan pada alat berat sehingga mampu menahan bobot tubuh pemakainya dengan baik.[6] selain itu menjaga keselamatan pada pekerja. Pada jurnal yang ditulis oleh Royke Vincentius F. dan Alfianor mengenai perancangan *full body harness* yang ditambahkan dengan rompi pada bagian depan yang memiliki beberapa saku, sehingga memungkinkannya untuk membawa peralatan seperti palu, tang, meteran, paku, pahat, pensil, penggaris. Hal ini menjadikan bentuk *full body harness* tersebut dapat dijadikan referensi produk kompetitor. [7]

komposisi warna pada *full body harness* perlu direncanakan sesuai dengan K3 dalam hal APD dan perangkat Pelindung Jatuh. Pekerjaan pembangunan atau perbaikan tower telekomunikasi merupakan pekerjaan yang banyak dilakukan di ketinggian, sehingga memerlukan warna-warna khusus, agar posisi setiap pekerja di ketinggian tersebut dapat terpantau dengan baik. Hasil analisis warna pada desain produk lain dengan konsumennya adalah laki-laki dewasa atau remaja, dapat digunakan sebagai acuan untuk komposisi warna produk *harness* ini. Penerapan warna produk mengacu pada hasil analisis warna pada desain *tote bag* untuk pria. Berikut ini tabel analisisnya.

Tabel 2. Komposisi warna laras yang disukai pengguna

Kebutuhan Warna	Jumlah Responden	Persen
a. Hitam	2	6,6%
b. Coklat	12	40%
c. Putih	3	10%
d. Biru	6	20%
e. Abu-Abu	5	16,6%
f. Merah	1	3,4%
g. Merah Muda	1	3,4%
Jumlah	30	100%

Sumber : <https://ejournal.itats.ac.id/stepplan/article/download/794/679>

Berdasarkan analisis tabel warna diatas dari 12 responden remaja pria dapat disimpulkan, sebagai berikut: komposisi warna yang digunakan adalah komposisi warna laras coklat, dimana komposisi tersebut memberikan dampak psikologis kebersahajaan (*earthy*), pondasi, stabilitas, kehangatan, rasa aman dan nyaman, rasa percaya, keanggunan, ketabahan, serta kejujuran.[8]

METODE

Pada perancangan *full body harness* ini digunakan metode penelitian kualitatif. Berdasarkan Modul Rancangan Penelitian (2019) yang diterbitkan *Ristekdikti*, penelitian kualitatif bisa dipahami sebagai prosedur riset yang memanfaatkan data deskriptif, berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. [9]

Studi kasus dilakukan pada dua tempat yaitu CV. Putra mandiri sebagai tempat observasi utama dan PT. Telkom Indonesia sebagai pembanding. Pencarian data dilakukan dengan cara observasi langsung ke lapangan ditambah dengan wawancara ke para pekerja tower khususnya yang bertugas di ketinggian. survei tentang kegiatan apa saja yang dilakukan di ketinggian, perlengkapan apa saja yang diperlukan, kendala saat dilapangan, *full body harness* seperti apa yang mereka inginkan, dan keperluan apa yang mereka ingin lengkapi. selain itu juga dilakukan dokumentasi berupa foto saat berada di lapangan. Data tersebut kemudiandiperkuat lagi dengan data yang didapat dari jurnal, buku dan juga artikel yang ada di internet. Setelah data yang diperlukan terkumpul kemudian dilakukan beberapa analisis untuk mendapatkan suatu data tentang material dan peralatan yang dibutuhkan oleh para pekerja tower diantaranya dengan cara melakukan analisis kebutuhan, desain, material, aksesoris, warna, sistem, sambungan, dan analisis ergonomi. Hasil analisis dari beberapa data digunakan untuk menentukan sintesis berupa gambar desain awal yang memuat bagian-bagian *full body harness* untuk peerja tower telekomunikasi. Dari desain awal ini akan dikembangkan menjadi beberapa alternatif desain untuk menentukan desain akhirnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

wawancara dengan pekerja tower telekomunikasi pada CV. Putra mandiri dan PT. Telkom indonesia. meliputi kekurangan produk yang sudah mereka gunakan dan kebutuhan butuhkan dalam proses pemasangan maupun perawatan tower telekomunikasi.dari analisis yang telah dilakukan, peneliti mengambil kesimpulan untuk perancangan *full body harness*. **Pertama**, Penambahan *padding* (bantalan) pada bagian bahu, pinggang dan paha. Hal ini bertujuan untuk menambah kenyamanan para pekerja saat berada di ketinggian, penempatan ini dipilih karena saat digunakan boddy harness tidak boleh menyusakan pergerakanpekerja terutama saat memanjat sehingga padding hanya di tempatkan pada bagian bagian tertentu dan memiliki fungsi yang berbeda sesuai dengan penempatannya. Pada bahu berfungsi untuk menahan bobot harness yang sudah ditambah dengan berbagai aksesoris dan peralatan yang dibawah. Pada bagian pinggang berguna untuk memeluk pekerja agar tidak terlepas dari harness. Dan pada bagian paha bertugas saat harness

digunakan menggantung, bagian ini akan mendapatkan tekanan dari bobot pekerja sehingga diperlukan padding agar lebih nyaman. **Kedua**, material digunakan untuk bagian utama *full body harness* yaitu tali *webbing* nilon karena tali *webbing* nilon merupakan jenis tahan terhadap paparan sinar matahari dalam jangka waktu lama dan tidak akan mengalami penyusutan, sehingga material ini dipilih sebagai material utama untuk produk *full body harness*.

Dari permasalahan kurang nyamannya *body harness* yang terbuat dari wabbing yang keras dan terkadang menimbulkan rasa kurang nyaman karena bergesekan dengan tubuh pengguna. Maka dibutuhkan penambahan *padding*/busa pada beberapa bagian *full body harness* utamanya pada bagian yang bergerak dan menopang badan, yaitu pada bagian bahu, pinggang dan juga paha agar *full body harness* akan lebih nyaman saat diguanakn dalam jangka waktu lamam karena wabbing tidak akan bergesekan dengan badan pengguna.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan(Sumber Wijaya, 2022)

No.	Komponen	Keterangan
1.	Padding bahu	Dibutuhkan suatu tambahan komponen yang empuk dan halus pada bagian bahu saat digunakan. karena Ketika <i>full body harness</i> digunakan untuk membawa banyak alat. <i>Full body harness</i> akan menerima beban tambahan pada bagian bahu. Sehingga akan lebih nyaman bila ditambahkan padding/ busa.Padding busa ini memiliki dimensi lebar antara 6-7 cm dan ketebalan 0,5-1 cm.
2.	Padding pinggang	Dibutuhkan suatu padiing/busa yang terdapat pada bagian pinggang. Karena pada pinggang terdapat sebuah sabuk yang memeluk tubuh pengguna. <i>Full body harness</i> banyak menggunakan padding pada bagian ini untuk menambah rasa nyaman saat digunakan. Oleh karenanya akan lebih baik jika menerapkan padding pada bagian pinggang pada sebuah <i>full bodyharness</i> .
3.	Padding paha	Membutuhkan suatu komponen yang empuk pada bagian paha. Karena pagian ini yang paling sering bergerak dan menerima gesekan saat digunakan untuk memanjat. Maka penambahan ini akan berguna saat digunakan oleh pengguna.

Sumber: Wijaya Dwi Saputra, 2022

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan diatas, peneliti menyimpulkan bahwa perlu ditamabkannya padding/busapada bahu, pinggang, dan paha untuk menambah kenyamanan pada *full body harness* ketika digunakan.

Analisis material bertujuan untuk mengetahui material yang dapat digunakan pada produk *full body harness* berdasarkan data yang didapat dari literatur dan observasi lapangan.

Tabel 2. Material Utama

No.	Material	Analisis
1.	Nilon Webbing	Nilon memiliki karakteristik yang cukup elastis dan kuat. Selain itu, Nilon memiliki daya tahan yang lebih kuat terhadap paparan sinar matahari secara langsung. Tingkat kekuatan Webbing Sling belt dari bahan nilon tidak akan berkurang lebih dari 30% (<i>breaking load value</i>) walaupun dipergunakan dibawah sinar matahari dalam waktu lama
2.	Polyester	polyester memiliki berbagai kelebihan yang membuatnya populer dalam dunia industri. Webbing Sling belt polyester lebih lembut dan fleksibel dibandingkan nilon sehingga lebih cocok untuk mengangkat benda-benda yang <i>delicate</i> atau membutuhkan penanganan ekstra. Bahan polyester juga tidak menyerap air

Sumber: Wijaya Dwi Saputra, 2022

Berdasarkan hasil analisis diatas diperoleh material utama yang akan digunakan dalam perancangan *full body harness* untuk pekerja tower, yaitu *webbing* nilon karena dilihat dari penggunaan saat observasi lapangan, penggunaan *full body harness* lebih sering dilakukan saat berada dibawah terik matahari. matrial nilon memiliki karakter yang kuat dan tahan terhadap paparan sinar matahari.

Material bagian *padding* yang akan digunakan adalah kain ripstop pada bagian luar (*outer*) karena kain ini memiliki karakteristik yang tipis dan ringan. Namun kain ripstop memiliki pola pada permukaanya yang memungkinkan kain ini tidak mudah robek, ketika bergesekan dengan benda tajam. Untuk bagian tengah (*interlining*) menggunakan material busa *polyfoam* karena busa ini memiliki karakter permukaan yang licin dan kenyal, ketika menerima tekanan. Material busa ini yang licin seperti plastik membuatnya tahan terhadap air sehingga tidak mudah basah saat digunakan

yang dapat membuatnya menjadi berat. Pada bagian dalam (*inner*) menggunakan material kain mesh, karena memiliki karakter permukaan seperti jaring halus dan kuat. Hal ini membuat material ini memungkinkan pertukaran udara dan dalam pemakaiannya tidak mudah kotor dan berbau tidak sedap.

Kantong dan *breaked* peralatan digunakan material kain ripstop pada bagian luar seperti halnya yang digunakan pada *padding* busa, dan *webbing* nilon yang berukuran kecil juga ditambahkan sebagai sabuk atau pengait yang digunakan untuk menahan alat yang dibawa agar lebih aman dan tidak mudah jatuh. *Webbing* dan juga kantong tersebut dilengkapi dengan beberapa aksesoris untuk membantunya menahan peralatan seperti penggunaan *zipper*, carabiner, *side release buckle*, ring slider.

Tabel 2. Analisis Aksesoris

No.	Aksesoris	Analisis
1.	Carabiner	Carabiner merupakan sebuah alat berbentuk loop logam yang bisa digunakan untuk kaitan tali. Meenggunakan matrial alloy yang ringan dan kuat membuatnya cocok digunakan untuk kegiatan outdoor dan konstruksi.
2.	Velcro	Velcro terdiri dari dua lapis yakni bagian pengait dan lapisan benang yang membentuk lingkaran
3.	kancing	Kancing berfungsi sebagai pengait antar dua matrial. Kancing biasa digunakan untuk berbagai keperluan seperti pengunci pada kemeja, jaket, tas dan masih banyak lainnya
4.	Side release buckle	Side release buckle berfungsi sebagai penggabung atau pengunci. System ini memungkinkan tali untuk dipisa dandisatukan Kembali dengan mudah dan cepat.
5.	Drawstring stopper	Drawstring stoper berfungsi untuk menyerutkan tali agar bisa pendek dan Panjang dengan cepat dan praktis. Namun per yang ada di dalam bisa tidak berfungsi jika terlalu sering digunakan.
6.	Ring plastic	Ring plastic digunakan untuk system adjustable strep atau untuk memanjangpendekan strep wabbing agar bisa disesuaikan dengan kebutuhan.
7.	Water bladder	Waterblader merupakan sebuah kantong penyimpanan air yang dapat diisi dengan membuka tutup yang ada di bagian sisi depannya dan terdapat sedotan untuk meminum air yang ada idalamnya.
8.	Bottle bag	Bottle bag merupakan sebuah kantong yang digunakan untuk membawa botol agar lebih mudah saat digunakan bepergian atau kegiatan outdoor.

Sumber: Wijaya Dwi Saputra, 2022








Berdasarkan hasil analisis diatas diperoleh aksesoris yang akan digunakan dalam perancangan full body harness, yaitu carabiner yang digunakan untuk penghubung antara belt webbing full body harness dan digunakan untuk pengait peralatan yang digunakan, Side release buckle memiliki karakteristik yang dapat digunakan dengan cepat dan kuat sehingga cocok digunakan untuk bagian penguncian pada bagian chese belt full body harness dan juga pada penguncian kantong untuk membawa peralatan, pada bagian adjustable wabbing ful body harness menggunakan ring agar bisa dia adjust dengan mudah dan cepat, pada bagian penyimpanan air minum menggunakan water bladder karena dirasa lebih praktis saat digunakan dalam keadaan bekerja diatas ketinggian.

Pada sektor kebutuhan pekerja akan ditambahkan aksesoris berupa penambahan *waterbladder*. *Waterbladder* sendiri merupakan alat yang biasa digunakan pada kegiatan outdoor seperti hiking, running, hingga balapan. *Waterbladder* dapat menampung air sebanyak 1,5-2 liter bergantung besar kecil ukurannya. *Waterbladder* ditempatkan pada bagian punggung pekerja dan ditambahkan selang yang mengarah kedepan untuk memudahkan pekerja minum saat berada di ketinggian. Untuk menyesuaikan ukuran *full body harness* ditambahkan aksesoris berupa *ring slider* yang terbuat dari logam dan juga *d-ring* yang digunakan untuk memasang tali *lanyard* pada *full body harness*.

Sistem yang akan digunakan yaitu *adjustable* dan *modular*. Sistem *adjustable* digunakan pada bagian *webbing* utama agar full body harness dapat disesuaikan dengan ukuran tubuh pekerja, sistem ini akan diterapkan pada beberapa bagian yang perlu pengaturan ukuran seperti pada bagian dada, punggung, dan paha. Kemudian sistem modular digunakan untuk memungkinkan *full body harness* ini memiliki part yang dapat di tambahkan dan juga dikurangi sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan di lapangan. Kemudian warna yang akan diaplikasikan pada produk *full body harness* adalah kuning, hitam dan coklat bervalue rendah.

Analisis warna menggunakan data standart psikologi warna dan standart warna OSHA (occupational safety and health administration). Komposisi warna yang digunakan haruslah warna yang menarik perhatian atau mudah dilihat dari kejauhan. Agar pekerja lain dapat mengetahui posisi dan keadaan dari pengguna *full body harness*.

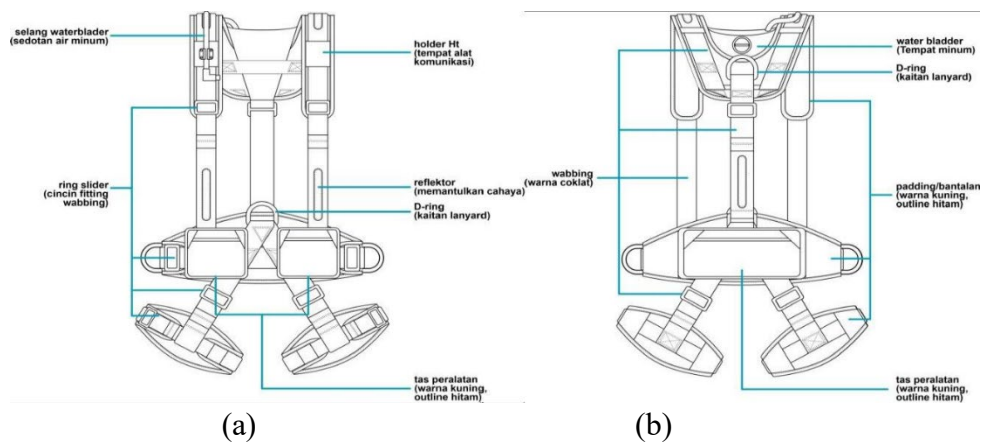
Tabel 2. Analisis Warna

No.	Warna	Pesikologi	OSHA	Analisis
1.		Warna merah dapat memicu tingkat emosional seseorang sekaligus warna yang menarik perhatian	Mengindikasikan bahaya, memberhentikan, atau adanya peralatan perlindungan dari kebakaran.	Merupakan warna yang dapat menarik perhatian dan dapat mengindikasikan bahaya
2.		Orange ialah warna yang kuat dan hangat, membuat penggunaan warna ini memberi kenyamanan. Warna orange kerap digunakan pada lingkungan kerja yang membutuhkan produktivitas	Menandakan bagian berbahaya dari mesin atau peralatan yang berenergi yang dapat menyebabkan tergores, terpotong, tertabrak, terserum atau melukai pekerja.	Orange merupakan warna yang hangat yang dapat memberikan rasa nyaman dan sering digunakan dalam lingkungan kerja namun orange juga digunakan untuk menandakan bahaya mesin yang dapat melukai.
3.		Warna kuning dapat menarik perhatian dikarenakan jumlah cahaya yang terpantul darinya lebih banyak dibandingkan warna-warna lain. Namun tak semenarik perhatian warna merah	Menandakan bahaya fisik dan berarti peringatan/hati-hati (caution). Garis-garis hitam dapat digunakan untuk menarik perhatian dari pekerja.	Warna kuning dapat menarik perhatian karena jumlah cahaya yang terpantul lebih banyak selain itu kuning juga menyimbolkan peringatan/hati-hati
4.		Warna biru menjadi salah satu warna yang seringkali dikaitkan dengan dunia bisnis. Khususnya bisnis-bisnis yang mengedepankan keseriusan dalam pekerjaannya.	Menunjukkan kehati-hatian dan digunakan untuk menandakan peralatan yang tidak boleh digunakan	Warna biru seringkali diterapkan pada dunia bisnis karena dapat mengartikan ketenangan namun juga digunakan untuk menandakan peralatan yang tidak boleh digunakan.
5.		hijau kerap digunakan untuk membantu seseorang yang berada dalam situasi tertekan. Agar lebih mampu menyeimbangkan dan menenangkan emosinya	Menunjukkan lokasi peralatan keselamatan seperti peralatan pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K).	hijau digunakan untuk menenangkan emosinya dan digunakan untuk penandaan peralatan p3k
6.		Penggunaan warna Ungu menggambarkan pengharapan yang besar dan kepekaan.	Digunakan untuk bahaya radiasi. Warna ini bisa dikombinasikan dengan kuning	Warna ungu memberikan kesan kepekaan dan bisa juga digabungkan dengan warna kuning sebagai symbol bahaya radiasi
7.		- Hitam mengandung kesan misteri, kegelapan, independen, dramatis, juga berkesan sunyi. - Hitam putih mampu memberikan efek keyakinan akan kualitas yang tidak akan mengecewakan.	kombinasi dari 2 warna ini digunakan untuk menunjukkan lalu lintas dan tanda untuk housekeeping (kerapihan)	Hitam dan putih dapat menandakan kerapian karena hitam memberikan kesan independen dan putih yang memberikan kesan keyakinan.

Sumber: Wijaya Dwi Saputra, 2022

Berdasarkan analisis di atas diperoleh warna kuning dan hitam, karena merupakan warna yang mudah dilihat dan dapat menarik perhatian, dimana warna hitam digunakan sebagai penegas warna kuning, agar *harnes* terlihat dari jarak yang jauh. Warna merah tidak digunakan walaupun lebih menarik perhatian dibandingkan kuning dikarenakan warna merah senada dengan warna tower, sehingga dapat menyulitkan pekerja lain (yang berada di bawah tower) mengetahui posisi pengguna.

Warna kuning dipilih karena berdasarkan standart *osha*, merupakan warna yang mudan dilihat sehingga memungkinkan pekerja yang berada di ketinggian akan lebih mudah terlihat oleh pekerja yang ada di bawah. Sedangkan warna hitam berfungsi sebagai penegas warna kuning agar semakin mudah terlihat oleh mata dan diletakkan pada *outline*.



Gambar 1. a) Tampak depan, b) Tampak belakang
Sumber: Wijaya Dwi Saputra, 2022

KESIMPULAN

Desain *full body harness* pekerja tower telekomunikasi merupakan suatu rancangan produk keselamatan yang digunakan oleh para pekerja tower saat bekerja di ketinggian. Pada produk tersebut ditambahkan beberapa tambahan agar lebih nyaman dan memiliki fungsi lain selain hanya sebagai pengaman. Yakni dengan penambahan *padding* pada bagian bahu, pinggang dan paha. Ditambahkan juga holder dan kantung untuk membawa peralatan yang dibutuhkan dalam proses pemasangan maupun perawatan tower. Untuk mencegah dehidrasi selama berada di ketinggian juga ditambahkan *waterbladder* sehingga pengguna tidak akan kekurangan cairan. Selain itu *full body harness* ini juga dirancang agar dapat dilipat dan dimasukkan kedalam tas pada bagian belakang sehingga akan terlihat seperti sebuah *sling bag*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Teknoiot, "Tower Telekomunikasi, Jenis dan Perangkat Pendukungnya | TEKNOIOT." [Online]. Available: <https://www.teknoiot.com/tower-telekomunikasi-jenis-dan-perangkat-pendukungnya/>. [Accessed Apr. 13, 2022].
- [2] Rian jaya safety "3 Jenis Safety Harness dan Cara Pemakaiannya," [Online]. Available: <https://rianjayasafety.com/jenis-jenis-body-harness-2/>. [Accessed Apr. 14, 2022].
- [3] yusuf nugroho doyo yekti, "Apa sih yang dimaksud dengan Ergonomi? - Yusuf Nugroho Doyo Yekti's Blog," [Online]. Available: <https://doyoyekti.staff.telkomuniversity.ac.id/apa-sih-yang-dimaksud-dengan-ergonomi/> [Accessed Apr. 22, 2022].
- [4] "Antropometri Indonesia." [Online]. Available: https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri. [Accessed Jun. 21, 2022].
- [5] S. Belpas Hadiyanto, "Standard Bekerja Di Ketinggian berdasarkan Permenaker No 9 tahun 2016 – APKPI," 2016. [Online]. Available: <https://www.apkpi.co.id/standard-bekerja-di-ketinggian-berdasarkan-permenaker-no-9-tahun2016/>. [Accessed Sep. 02, 2022].
- [6] Ilmu bangunan, "Pengertian Body Harness Safety dan 5 Jenis Safety Body Harness." [Online]. Available: <https://ilmubangunan.com/body-harness-safety/>. [accessed Apr. 13, 2022].
- [7] A. Royke Vincentius F, "DESAIN SARANA BAWA PEKERJA BANGUNAN UNTUK AKTIVITAS KETINGGIAN DI SAMARINDA Royke," 2015.
- [8] N. Adiani, C. Mardiana, and A. Faisal, "Desain Grafis Totebackpack Anti Air Untuk Pria," *Pros. Semin. Teknol.* ..., pp. 4–8, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.itats.ac.id/stepplan/article/view/794%0Ahttps://ejournal.itats.ac.id/stepplan/article/download/794/679>.
- [9] ilham choirul anwar, "Mengenal Penelitian Kualitatif: Pengertian dan Metode Analisis," Jan. 22, 2021. [Online]. Available: <https://tirto.id/mengenal-penelitian-kualitatif-pengertian-dan-metode-analisis-f9vh> [Accessed Sep. 02, 2022].