

Inovasi desain alat ukur bayi untuk mendeteksi *stunting*

Gabriella Chrismaditya Putri Mawarni*, Teuku Zulkarnain Muttaqien

Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi no.1, Kec. Dayeuhkolot, Kota Bandung 40275 Jawa Barat, Indonesia

*Penulis Korespondensi: gabriellacpmf@gmail.com

Abstrak. Proyek ini dilatarbelakangi oleh kerjasama antara PT. Pelita Inspirasi, sebuah industri kecil menengah yang bergerak di bidang inovasi produk, bersama mahasiswa Desain Produk Telkom University 2019 mengangkat masalah kesehatan masyarakat tentang kasus *stunting* pada anak di bawah lima tahun. Perancangan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan di Posyandu dan Puskesmas dengan inovasi produk alat ukur tinggi badan dan berat badan untuk mendeteksi *stunting* pada anak. Perancangan menggunakan *design thinking method* dengan gabungan metode penelitian lain seperti SCAMPER, *brainstorming*, dan penelitian kualitatif seperti observasi dan wawancara mendalam. Pada akhir perancangan, didapatkan hasil bahwa prototipe konsep produk awal mengalami banyak kendala sehingga diperlukan *redesign* untuk menghapus beberapa desain yang menghambat kinerja kader. Hasil prototipe pertama memiliki banyak kekurangan sehingga butuh melakukan perancangan ulang. Faktor yang mempengaruhi gagalnya perancangan adalah desain yang terlalu memiliki banyak inovasi sehingga menjadi bumerang sendiri bagi penelitian. Dari penelitian dan perancangan ini didapatkan simpulan bahwa desain yang baik adalah desain yang sederhana tetapi praktis dan efisien.

Kata Kunci: Alat pengukur *stunting*, perancangan inovasi, pengukuran bayi

Abstract. This project is motivated by the collaboration between PT Pelita Inspirasi, a small and medium industry engaged in product innovation, and Telkom University 2019 Product Design students raising public health issues about *stunting* cases in children under five years old. This design aims to improve the quality of services at Posyandu and Puskesmas with product innovations for measuring height and weight to detect *stunting* in children. The design uses design thinking method with a combination of other research methods such as SCAMPER, *brainstorming*, and qualitative research such as observation and in-depth interviews. At the end of the design, it was found that the initial product concept prototype experienced many obstacles so that redesign was needed to remove several designs that hindered the performance of cadres. The results of the first prototype had many shortcomings so it was necessary to redesign. The factor that influenced the failure of the design was a design that had too many innovations so that it backfired on the research itself. From this research and design, it is concluded that a good design is a simple but practical and efficient design.

Keywords: *Stunting* measurement tool, innovation design, infant measurement

Pendahuluan

Latar Belakang

Industri Kecil dan Menengah (IKM) memainkan peran yang sangat penting dalam memperkuat perekonomian nasional karena mereka dapat menyediakan lapangan kerja, menjadikannya sumber pendapatan primer maupun sekunder bagi banyak rumah tangga

(Wasnury, Paramitha, and Promalesy, 2022). Terbukti pada krisis tahun 1998, IKM dapat bertahan dan bahkan meningkat jumlahnya. Sektor usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) justru yang membantu menyelamatkan perekonomian Indonesia dari krisis (Herispon and Hendrayani, 2021). Jika saat itu tidak ada IKM yang menyelamatkan perekonomian Indonesia, tentunya negara ini tidak akan bertahan. Maka dari itu, peran pemerintah dan masyarakat dalam menumbuhkan dan mengembangkan IKM sangatlah penting karena IKM dapat menjadi pertolongan terakhir saat terjadi guncangan perekonomian.

Dari banyaknya IKM yang ada di Indonesia, terdapat salah satu IKM yang bergerak di bidang medis yaitu PT. Pelita Inspirasi. Perusahaan ini adalah sebuah Industri Kecil dan Menengah (IKM) yang beroperasi di bidang keperawatan dan kesehatan di Banjar, Jawa Barat, yang berdiri sejak 2013. PT. Pelita Inspirasi merencanakan inovasi selanjutnya yaitu alat pengukuran untuk bayi. Alat ini berfungsi untuk mendeteksi pertumbuhan bayi, apakah bayi mengalami kondisi *stunting* atau tidak.

Stunting atau yang sering dikenal sebagai kekerdilan atau keterlambatan tumbuh adalah masalah kurang gizi kronis pada anak yang ditandai dengan pertumbuhan tinggi dan penambahan berat badan yang tidak sesuai dengan indeks standar. Kondisi ini diketahui dari hasil pengukuran skor-z tinggi-terhadap-umur dengan penyimpangan lebih dari dua standar deviasi di bawah median Standar Pertumbuhan Anak WHO (WHO dalam World Health Organization 2018). Kondisi *stunting* sangat memprihatinkan karena anak dengan *stunting* lebih rentan terhadap morbiditas, kematian, dan perkembangan kognitif serta motorik yang tidak optimal (Black et al. dalam Vaivada et al. 2020). Anak dapat mengalami *stunting* karena berbagai faktor biologis dan berhubungan dengan berbagai hal, seperti status sosial ekonomi, asupan makanan, infeksi, status gizi ibu, penyakit menular, kekurangan mikronutrien, dan lingkungan (Black et al.; Ikeda et al. dalam World Health Organization, 2018).

Dalam rangka mendukung enam poin utama dari Global Nutrition Targets 2025 yang berisi target untuk memberantas *stunting*, penelitian akan berfokus untuk membuat alat pendeteksi *stunting* yang difokuskan untuk kelompok bayi usia 0-24 bulan. Prioritas akan diberikan pada kelompok usia ini karena secara nasional persentase anak di bawah dua tahun yang mengalami *stunting* sebesar 20.1% (Laksono et al., 2022), sementara persentase anak yang mengalami *stunting* di Indonesia diperkirakan sekitar 37% (Beal et al. 2018).

Dalam mendeteksi *stunting* pada anak, diperlukan berbagai alat pengukur yang tepat untuk mencatat grafik pertumbuhan anak. Beberapa jenis alat pengukur tinggi anak yang dioperasikan secara manual oleh kader puskesmas adalah *microtoise*, *infantometer*, pita pengukur, tikar pertumbuhan, dan stiker pertumbuhan (Nurlita et al. 2021; Siswati et al. 2023). Sayangnya, alat-alat ini tidak dapat memberikan data yang valid karena tidak dilengkapi alat pengukur yang dapat menerjemahkan hasil pengukuran (Amareta et al; Basset & Ruel-Bergeron; Sinaga et al dalam Nurlita et al., 2021). Semua alat ini dioperasikan berdasarkan secara manual sehingga akurasi data pengukuran sangat bergantung pada pengetahuan, keterampilan, dan keinginan pengukur serta kolaborasi yang baik antara ibu balita dan pengukur (Casadei; Farkas; Siswati et al. dalam Siswati et al., 2023). Namun, pekerjaan tangan manusia tentunya tidak akan akurat setiap saat sehingga diperlukan adanya campur tangan mesin dan program untuk memvalidasi pengukuran.

Di sini, PT. Pelita Inspirasi berusaha menciptakan sebuah alat pendeteksi *stunting* yang menggunakan teknologi sensor sehingga tidak terjadi bias dalam pengukuran akibat kesalahan kader. Namun, ternyata dalam pengembangannya terdapat masalah karena alat diciptakan hanya sebatas fungsi tanpa terlalu mementingkan tampilan dan desain pada produk. Akibatnya terjadi kesalahan karena bayi tidak diam karena tidak merasa nyaman, dan kader kesulitan selama mengoperasikan alat. Hal ini tentu saja penting karena pengguna primer adalah bayi dan pengguna sekunder adalah para kader. Untuk itu selama merancang produk perlu dipelajari sudut pandang dari pengguna sehingga produk yang diciptakan dapat bekerja dengan optimal.

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan redesign dan pengembangan pada alat *stunting* eksisting pada PT. Pelita Inspirasi dengan fokus utama pada estetika produk dan kenyamanan pengguna. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi pengembangan yang tepat untuk PT. Inspirasi dalam berkontribusi untuk penanganan *stunting* di Indonesia, dan dapat menjadi sumber ide gagasan dan ilmu bagi para peneliti dan pembaca, serta menjadi contoh dukungan terhadap industri kecil menengah di Indonesia.

Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode desain. Soewardikoen (2019) menyatakan bahwa metode desain adalah pendekatan dengan melihat fenomena atau masalah yang terjadi pada masyarakat untuk menemukan pemecahan masalah. Menurut Soewardikoen (2019), desain memiliki tiga komponen: aspek karya atau imaji, aspek pembuat, dan aspek pengguna atau pemirsa. Masing-masing komponen menggunakan metode pengumpulan data yang berbeda, sehingga pendekatan penelitian desain tidak harus menggunakan satu pendekatan. Dalam hal ini cara berpikir yang digunakan adalah design thinking. Proses kreatif dan analitis yang dikenal sebagai design thinking ini melibatkan eksperimen, merancang, membuat prototipe model, mengumpulkan saran dan melakukan redesign (Razzouk and Shute, 2012). Berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam desain thinking pada penelitian kali ini:

1. Tahap *Empathize*: tahapan untuk empati dan memahami masalah yang ada dari aspek karya, aspek pembuat, dan aspek pemirsa. Tujuan adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih luas tanpa membuat kesimpulan terlebih dahulu. Untuk memahami masalah, tim ahli fisika dan elektronika dan mitra diwawancarai secara langsung dengan metode *interview*, *directed storytelling*, dan *laddering* untuk memahami kendala dan memahami sejauh mana kebutuhan penyelesaian masalah. Selain wawancara, dilakukan juga observasi pada lokasi produksi untuk memahami cara kerja produk dan keterbatasan yang ada pada perusahaan serta pengamatan selama kader melakukan pengukuran untuk memahami perilaku kader. Tahap selanjutnya adalah mencari literatur yang membantu memberikan pemahaman dan teori yang dibutuhkan selama penelitian seperti teori antropometri untuk memahami ukuran bayi, dan teori psikologi seperti psikologi warna untuk memahami kebutuhan bayi terhadap desain. Semua tahap itu kemudian disatukan ke dalam analisis SWOT PT. Pelita Inspirasi untuk mengetahui potensi penyelesaian masalah.
2. Tahap *Define*: Perancangan sebuah produk membutuhkan data yang dapat dijadikan acuan dan sumber informasi. Tahap *Define* adalah tahap untuk mengolah informasi yang didapatkan dari wawancara, literatur, dan observasi. Data tersebut perlu diolah kembali agar tercipta batasan-batasan dan acuan serta kejelasan inti masalah yang dapat membantu kelancaran proses perancangan. *Define* pada penelitian ini berguna untuk membatasi strategi dari analisis SWOT yang dilakukan.
3. Tahap *Ideate*: Ideasi adalah tahapan untuk memulai eksplorasi ide atau gagasan sesuai dengan pemahaman yang didapatkan dari hasil pengumpulan data. Pada tahap ini, perancang sudah menentukan akar permasalahan agar dapat menemukan pemecahan masalahnya. Perancangan kali ini menggunakan beberapa tahapan ideasi yaitu:
 - a. *Brainstorming*: Perancangan menggunakan metode *mind map* untuk memetakan pemikiran dan konsep.
 - b. *SCAMPER*: Sebuah metode untuk memicu kreativitas dengan melakukan ideasi pada produk eksisting dengan beberapa Teknik, yaitu *Substitute* (mengganti elemen produk dengan elemen produk lain), *Combine* (kombinasi elemen produk dengan elemen lain), *Adapt* (mengadaptasi elemen produk lain ke dalam konsep), *Modify* (mengubah elemen

yang ada seperti memperbesar atau mengecilkan), *Eliminate* (mengurangi elemen pada produk eksisting), dan *Reverse* (memutar balik proses berpikir misalnya melihat produk dari ujung satunya atau merancang dengan tahapan proses yang terbalik).

- c. Mengumpulkan referensi dengan membuat *Imageboard* dan *Moodboard*.
4. Tahap *Prototyping*: Tahap ini berisi pembuatan model prototipe dari sketsa menjadi visualisasi 3D, dilanjutkan dengan konfigurasi untuk menjadi acuan dalam pembuatan prototipe 1:2.
5. Tahap *Testing*: Tahap ini berisi uji coba pada model 1:2.
6. Tahap *Validate*: Penilaian yang dilakukan oleh pihak eksternal. Hal yang dinilai adalah estetika dan sistem.

Kelima tahap ini dapat dilakukan terus menerus sesuai kebutuhan. Penelitian ini hanya akan sampai kepada rekomendasi setelah tahapan *testing* mengingat adanya keterbatasan waktu selama penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Tahap *Emphatize*

Wawancara

Pengumpulan data pertama dengan melakukan wawancara dengan direktur PT. Pelita Inspirasi. Dari wawancara tersebut disimpulkan beberapa masalah utama yaitu kebutuhan alat pendeteksi *stunting* yang dapat dipindahkan dengan mudah karena selama ini kader posyandu mengaku kesulitan dalam mobilisasi alat pendeteksi *stunting*. Masalah lainnya adalah kenyamanan kader dan bayi yang perlu dipertimbangkan. Dikatakan bahwa sebelumnya perusahaan ini pernah memproduksi alat pengukuran badan yang menggunakan sensor, namun terdapat beberapa masalah dari produk tersebut yang perlu menjadi perhatian untuk perancangan selanjutnya, di antaranya (**Gambar 1**): (1) produk terlalu besar, tidak bisa dilipat, (2) sensor timbangan tertahan kayu dan kain, (3) sensor ultrasonik tertahan bingkai sehingga terjadi kesalahan kalkulasi, (4) jalur kabel terjepit saat terlipat, (5) terlalu banyak jahitan pada kasur, (6) *keyboard* tidak menghadap pengguna, (7) rel tertahan dan terlalu berat untuk digerakkan. Terdapat pula Batasan yang harus diperhitungkan selama perancangan karena material yang dapat diolah oleh perusahaan ini hanya *blockboard*, besi, dan kain.



Gambar 1. Prototipe 1:2 dan 1:1 alat ukur berat dan tinggi eksisting

Observasi

Pengumpulan data selanjutnya dilakukan dengan observasi ke posyandu untuk mengamati proses pengukuran bayi di bawah dua tahun. Dari hasil observasi didapatkan data sebagai berikut:

1. Bayi sering menangis selama proses pengukuran;
2. Pengukuran untuk bayi usia di bawah dua tahun hanya menggunakan kotak kayu dan pita ukur; dan
3. Sebagian besar proses pengukuran harus disertai dengan orang tua untuk menenangkan bayi.



Gambar 2. Proses pengukuran bayi di puskesmas dengan kotak kayu dan pita ukur

Studi Literatur

Pengumpulan data ketiga adalah dengan mencari literatur yang berhubungan dengan penelitian kali ini. Dalam proses memahami kegiatan pengukuran yang dilakukan oleh para kader ini, diperlukan ilmu mengenai pengukuran antropometri. Untuk menilai pertumbuhan fisik, diperlukan pengukuran antropometrik seperti tinggi badan, berat badan, lingkar kepala, lipatan kulit, lingkar lengan atas, panjang lengan, proporsi tubuh, lingkar kepala, dan panjang tungkai digunakan (IDAI dalam Febrianti et al. 2019). Dilansir dari Casadei & Kiel (2022), ada ketentuan yang perlu diperhatikan dalam pengukuran yang berhubungan dengan penelitian alat ukur bayi PT. Pelita Inspirasi ini. Pertama, bayi yang diukur tentunya dalam posisi terlentang, maka ketentuannya adalah bayi harus meluruskan kepala, tubuh, dan kaki kemudian dilakukan pengukuran sampai mendapat dua hasil yang hanya selisih 0.2 cm atau 0.25 inci. Namun, sesuai dengan kondisi lapangan, sangat sulit untuk memastikan bayi dalam kondisi tenang dan lurus. Kemudian, selama pengukuran berat bayi harus melepas popok dan baju untuk mendapatkan pengukuran akurat. Dari sini akan muncul kekhawatiran mengenai bayi yang sewaktu-waktu buang air besar, buang air kecil, atau muntah sementara material yang digunakan untuk kasur alat ukur berbahan kain dan busa. Melihat hal ini perlu pertimbangan mengenai bentuk dan material pada alat pengukuran agar hal tersebut dapat mudah teratasi. Selain hal ini yang perlu dipertimbangkan adalah ukuran bayi di bawah dua tahun yang panjang normalnya 82-92 cm (WHO dalam Alodokter, 2019).

Hal yang perlu dipertimbangkan selanjutnya adalah elemen desain. Agar pengukuran lancar, diperlukan berbagai cara yang pada intinya harus membuat bayi tenang dan merasa aman, dan justru senang. Dalam desain alat ukur ini, hal yang perlu dipertimbangkan adalah warna dan bentuk. Warna di sini berguna untuk menarik perhatian bayi agar terdistraksi dari rasa takutnya. Ada penelitian yang mengungkapkan bahwa bayi menyukai warna merah, tapi ada juga yang mengungkapkan sebaliknya; Ada yang mengungkapkan bahwa bayi menyukai biru, ada pula yang sebaliknya; begitu pula dengan kuning, hijau, dan warna lainnya. Sementara itu Penelitian oleh Brown & Lindsey (2013) mengungkapkan bahwa bayi tertarik dengan warna dengan pengaruh kromatis, tanpa melihat tingkat kecerahan. Didukung oleh penelitian Skelton



& Franklin (2020) yang mengungkapkan bahwa bayi tertarik dan melihat lebih lama warna yang memiliki tingkat saturasi yang tinggi. Dari sini dapat disimpulkan, apapun warnanya, selama memiliki saturasi yang tinggi bayi akan merasa tertarik. Hal ini nantinya akan menjadi bahan pertimbangan dalam desain.

Analisis SWOT

Seperti yang sudah dijabarkan pada tahap *emphatize*, produk eksisting saat ini memiliki banyak kekurangan dan memerlukan banyak pertimbangan di ranah desain. Dari sini dilakukan analisis SWOT mengenai desain produk eksisting (**Gambar 1**) beserta potensi yang dapat digali. Hasil analisisnya adalah sebagai berikut: (1) *Strength*: Produk inovatif memiliki sensor berat dan sensor ultrasonik, dapat dilipat, dan dapat dibawa seperti tas jinjing; produk disukai oleh kader posyandu. (2) *Weakness*: produk masih sangat sederhana dan polos; masih banyak kesalahan pada desain produk; pembuatan produk masih seadanya dan hanya dapat dibuat dengan material blockboard, besi dan kain. (3) *Opportunity*: Banyak posyandu yang membutuhkan inovasi alat ukur bayi; Masih sedikit inovasi alat pengukur bayi dengan sensor gabungan yang mementingkan kenyamanan dan estetika. (4) *Threat*: Adanya kompetitor produk yang mengembangkan inovasi alat ukur dengan harga yang lebih murah.

Tahap Define

Batasan Penelitian

Dari tahap *emphatize* tertulis jelas bahwa penelitian ini sebatas pengembangan desain eksisting dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia di perusahaan saja sehingga tidak dapat melakukan pengembangan produk dari segi material maupun teknologi pendeteksi *stunting* (sensor berat & sensor ultrasonik).

Analisis Strategi Alternatif SWOT

Hasil analisis SWOT menghasilkan alternatif strategi yang dapat digunakan untuk pertimbangan perusahaan di luar penelitian ini. Berikut adalah hasil analisis strategi SWOT:

1. Memperkuat *Strength*: (1) Melakukan riset dan pengembangan tambahan untuk meningkatkan kinerja sensor ultrasonik dan berat; (2) meningkatkan desain produk dengan mengurangi kesalahan dan menambah fitur yang meningkatkan tampilan;
2. Mengatasi *Weakness*: (3) menggunakan desain yang lebih canggih dan estetis untuk menarik lebih banyak pelanggan; (4) meningkatkan proses produksi sehingga dapat digunakan material yang lebih beragam dan produk yang lebih baik.
3. Mengeksplorasi *Opportunity*: (5) Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan posyandu, lakukan survei pasar; (6) mengembangkan versi produk yang memiliki yang lebih nyaman dan menarik di mata pengguna.
4. Mengatasi *Threat*: (7) Mengadopsi strategi untuk membuat perbedaan dengan menekankan keunggulan produk Anda yang tidak dimiliki pesaing Anda; (8) Menjalin kemitraan dengan pemasok untuk memastikan bahan baku murah.

Namun dilihat dari batasan kemampuan perusahaan dan batasan penelitian, maka fokus penyelesaian hanya pada bidang desain. Dari hasil analisis strategi maka alternatif solusi yang dapat dikembangkan lebih lanjut adalah opsi (2), (3), (6), dan (7). Jika disimpulkan maka strategi penyelesaian masalah adalah dengan meningkatkan desain dengan meningkatkan desain produk, hal-hal seperti mengurangi kesalahan, menambah fitur yang meningkatkan tampilan, menggunakan desain yang lebih canggih dan artistik untuk menarik pelanggan, dan membuat versi produk yang lebih nyaman dan menarik. Selain itu, meningkatkan daya saing dan menarik

pelanggan baru dapat dicapai dengan menerapkan pendekatan produk yang membedakan dengan menekankan fitur unik yang tidak dimiliki pesaing.

Target Pasar

Target pengguna primer adalah bayi di bawah dua tahun, atau generasi Charlie (Gen-C), yang dilahirkan dari tahun 2020–2030. Sementara itu, target sekunder adalah karyawan puskesmas Gen-X (1965–1980) dan Gen-Milenial (1981–1996).

Positioning Produk

Sebuah strategi untuk menjelaskan bagaimana produk akan diposisikan jika dibandingkan dengan pesaing dikenal sebagai *positioning* produk. **Gambar 3** menunjukkan bahwa produk yang akan dirancang diharapkan memiliki posisi sebagai produk dengan desain yang sederhana dan operasi yang paling sederhana untuk mengatasi masalah dari produk eksisting yang dimiliki PT. Pelita Inspirasi.



Gambar 3. Positioning Produk

Tahap Ideasi

Untuk mencapai positioning produk dengan operasional yang mudah dan desain yang sederhana namun tetap menarik bagi anak, diperlukan proses ideasi. Tahap ideasi dilakukan dengan brainstorming melalui mindmap untuk mencatat segala pikiran yang muncul selama proses ideasi. Berikut adalah hasil dari proses brainstorming:

SCAMPER

Tidak semua metode SCAMPER digunakan. Hanya beberapa tahap saja yang digunakan sesuai kebutuhan. Berikut adalah kesimpulan brainstorming menggunakan SCAMPER:

1. *Substitute*: Mengganti pengukuran manual dengan sensor otomatis. Timbangan analog menjadi timbangan digital; Pengukur tinggi manual menjadi pengukur yang menggunakan sensor ultrasonik; Mengganti kain menjadi kain ripstop agar dapat menahan air dan mudah dibersihkan.
2. *Combine*: Menggabungkan pengukuran tinggi badan dengan berat badan; Menggabungkan kasur yang terpisah menjadi satu kesatuan dengan lipatan di tengah agar lebih praktis.
3. *Adapt*: Melakukan adaptasi dengan menjadikan produk mudah digunakan saat mobilisasi dan dapat pula dijadikan kasur bayi saat control.
4. *Modify*: Mengubah pegangan papan akrilik menjadi berbentuk hewan untuk menarik perhatian bayi; Mengubah arah *keyboard* ke arah samping.

Imageboard dan Moodboard

Imageboard adalah kumpulan gambar-gambar referensi yang dapat dijadikan inspirasi dalam proses desain. *Moodboard* adalah pengerucutan gambar-gambar referensi beserta detail

mengenai elemen-elemen lain yang kemungkinan besar akan digunakan dalam perancangan seperti warna, jenis huruf, gambar referensi, dan lain-lain.

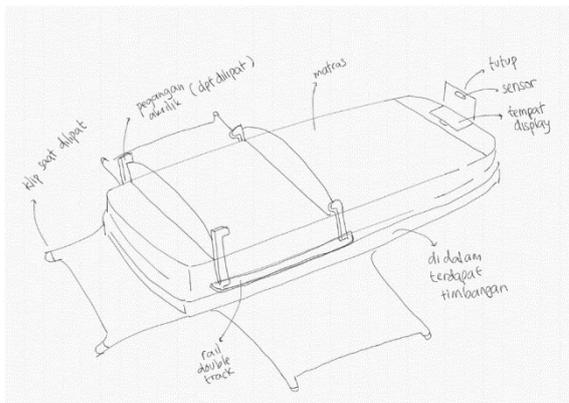


Gambar 4. *Imageboard* (kiri) dan *Moodboard* (kanan)

Sketsa

Di bawah ini adalah sketsa final yang menjadi patokan dalam perancangan. Berikut adalah poin-poin penting dalam perancangan:

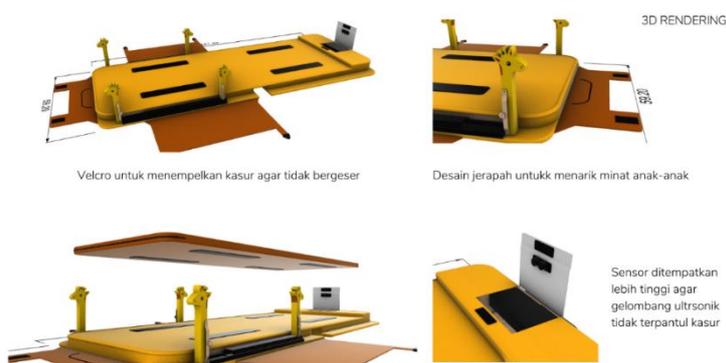
1. Produk ini berbentuk seperti persegi panjang dengan sudut lengkungan.
2. Produk dapat dilipat dan memiliki tali untuk dipindahkan
3. Produk ini memiliki sensor ultrasonik untuk mengukur panjang dan sensor berat.
4. Seluruh badan produk dilapisi dengan kain yang dijahit mengikuti ukuran produk.
5. Semua sistem ditanam di bawah permukaan produk dan dapat dibongkar kembali dengan membuka risleting pada kain di bagian bawahnya.
6. Matras terpisah dan disatukan dengan *velcro*.
7. Memiliki dua akrilik yang di kiri dan kanannya terdapat figur hewan.
8. Akrilik yang satu tertanam di ujung kepala, Akrilik kedua dipasang pada *double track slider* agar dapat bergeser sesuai jalur.



Gambar 5. Sketsa terpilih

Prototyping

Pembuatan prototipe dilakukan dengan *software* 3D untuk simulasi pembuatan prototipe 1:2. Terdapat beberapa penyesuaian seperti bentuk timbangan yang lebih pipih, dan penyesuaian komponen elektronik yang dikonfigurasi ulang di dalam *software* 3D. Berikut adalah hasil prototipe 3D (**Gambar 5 & 6**):



Gambar 6. Prototipe alat pengukur bagian 1



Gambar 7. Prototipe alat pengukur bagian dalam

Setelah 3D *prototype*, pembuatan prototipe dilanjutkan dan diwujudkan ke dalam skala 1:2. Pembuatan mockup 1:2 ternyata mengalami beberapa kendala sehingga beberapa bentuk perlu diubah. Posisis sensor diubah, tidak lagi di bawah, tetapi di atas. Kemudian tidak lagi menggunakan risleting karena ternyata mempersulit penjahitan. Semuanya sudah dapat diatasi sehingga langsung masuk ke pembuatan prototipe 1:1 bersama IKM.

Melihat bahwa solusi sudah jelas, prototipe kemudian dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pembuatan produk 1:1 (**Gambar 6**).



Gambar 8. Proses pembuatan prototipe 1:1

Testing & Validasi

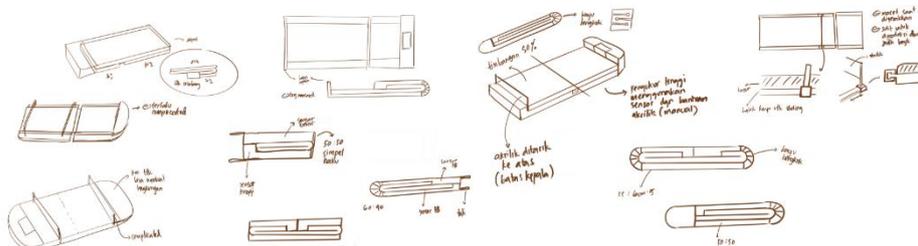
Pembuatan belum selesai karena ternyata saat membuat prototipe final, banyak kendala yang serius dan membutuhkan evaluasi lanjutan bersama tim teknik elektro. Secara desain, beberapa hal juga perlu diubah karena mengalami masalah sebagai berikut:

1. Sulit untuk melakukan pemeliharaan pada sensor berat;
2. Produk tidak dapat mengukur anak di bawah 50 cm karena menggunakan slider;
3. Slider terlalu berat untuk ditarik;
4. Titik tumpu timbangan badan tidak bisa di bagian atas saja, harus di tengah (50:50);
5. Jahitan untuk kain terlalu rumit;
6. Alat terlalu besar dan berat;
7. Alat sulit dibawa dan dipindahkan;
8. Alat terlalu runcing;
9. IKM tidak bisa memproduksi kayu lengkung;
10. IKM tidak bisa membuat figur jerapah secara detail;

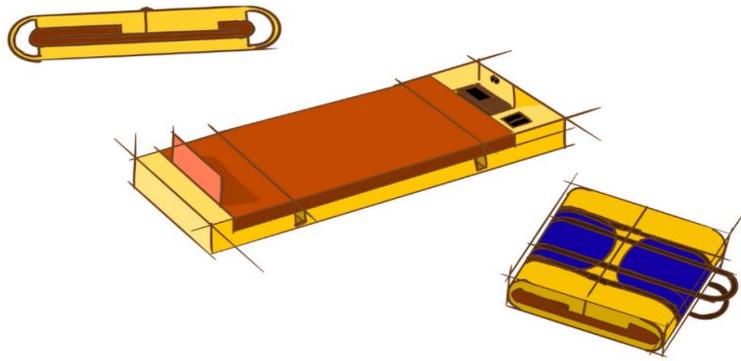
Pertimbangan Revisi Desain

Perancangan alat ini menghadapi banyak tantangan. Karena hasil prototipe tidak dapat diproduksi, diputuskan untuk melakukan revisi desain. Desain sebelumnya terlalu sulit untuk dibuat oleh IKM, kurang ergonomis, dan memiliki terlalu banyak elemen yang membuatnya lebih sulit untuk digunakan. Hal terpenting yang perlu perhatian adalah timbangan tidak berada di tengah sehingga pengukuran menjadi kurang valid. Di sini, rancangan ulang yang dilakukan dengan metode desain yang sama seperti proses sebelumnya. Berikut adalah poin penting yang didapat dari hasil evaluasi dan brainstorming dalam konsep revisi desain yang digunakan untuk pertimbangan di masa depan: (1) Mengurangi bentuk yang rumit, (2) menghilangkan figur jerapah, (3) merevisi sistem kerja, (4) membuat desain baru dengan perbandingan yang lebih adil, (5) menghapus rel karena berat dan tidak praktis, (6) memperkecil ukuran produk agar mudah dijinjing, (7) mengubah alat menjadi lebih kecil dan tipis, (8) membagi alat menjadi tiga lipatan agar titik berat berada di tengah timbangan, (9) mendekatkan timbangan pada sisi kepala sekitar 25 cm dari ujung kepala karena rata-rata bayi memiliki panjang 50 cm (meskipun ukuran maksimal menurut WHO normalnya dapat mencapai 92 cm untuk usia dua tahun); (10) menambahkan tempat penyimpanan untuk papan batas dan papan pengukuran; (11) Pengukuran panjang dilakukan secara hybrid (manual dan menggunakan sensor), dengan menggunakan tangan untuk memegang papan dan kalkulasi tinggi menggunakan sensor, (12) Menambahkan *speaker* untuk memutar lagu anak-anak, (13) Menambahkan mesin print untuk mencetak hasil pengukuran, (14) Menambahkan pola pada matras sebagai pengganti figur binatang dan desain dari segi bentuk, (15) Menggunakan warna dengan saturasi yang tinggi..

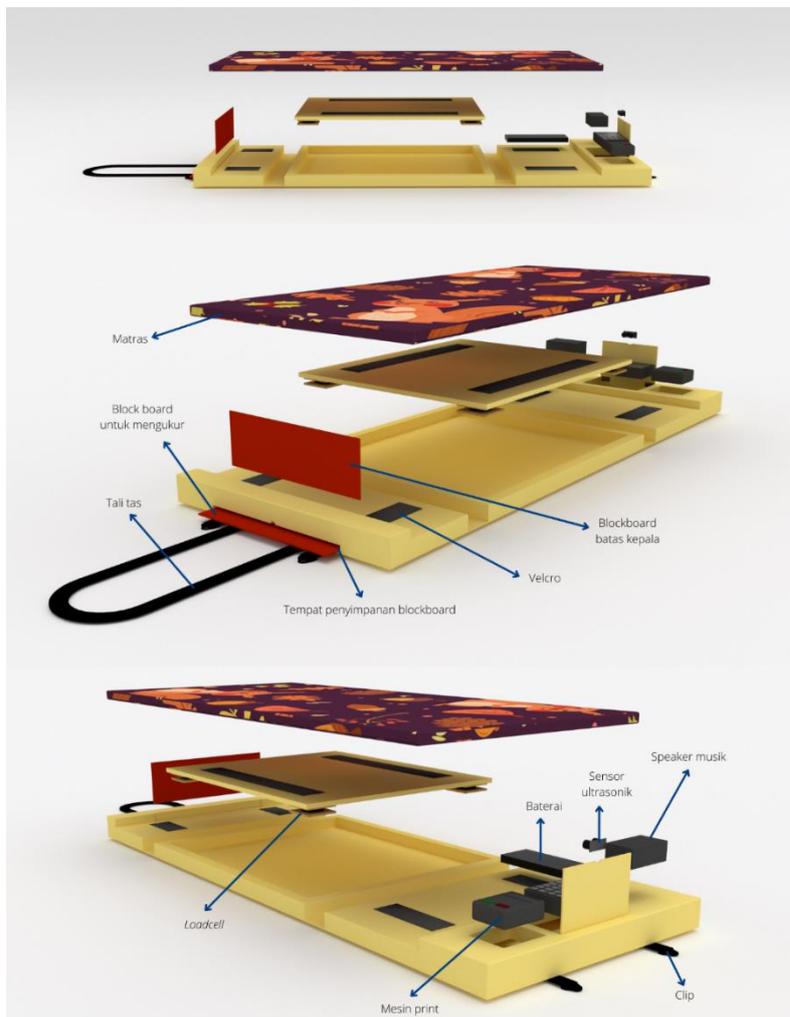
Revisi desain mementingkan poin-poin yang dibahas saat evaluasi produk. Fokus revisi desain ini adalah fungsi yang dipadukan dengan desain yang sederhana tetapi menarik untuk bayi. Berikut adalah hasil revisi desain yang dapat digunakan sebagai saran di kemudian hari:



Gambar 9. Sketsa Alternatif



Gambar 10. Sketsa Terpilih



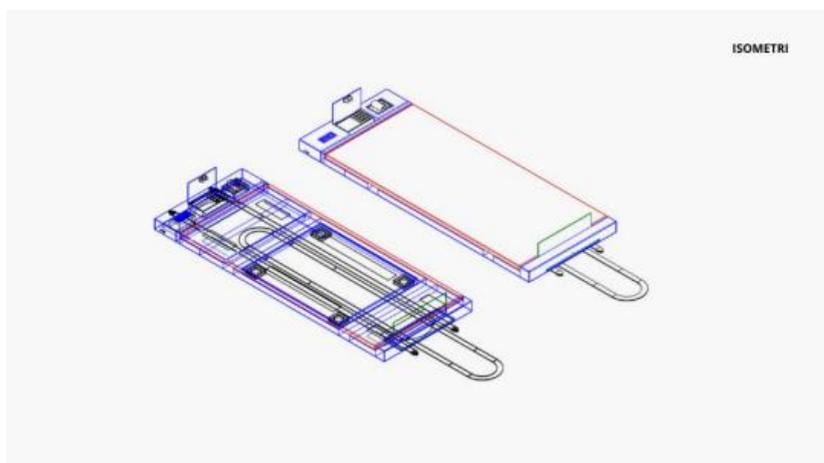
Gambar 11. Exploded View



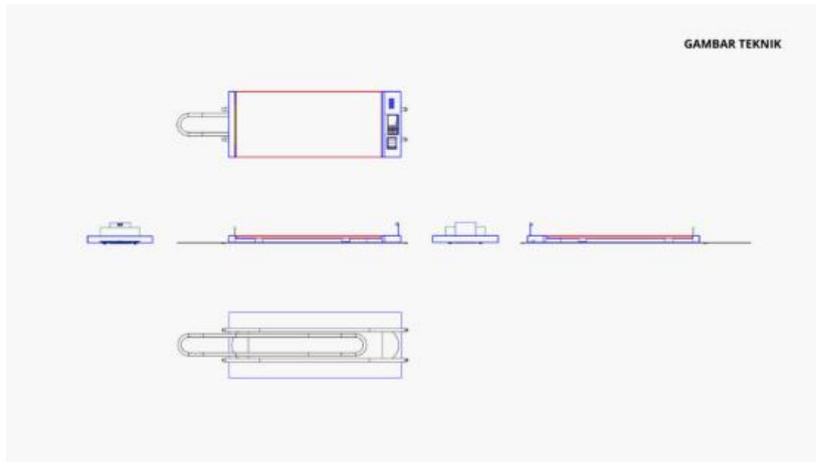
Gambar 12. Penjelasan Konsep Revisi



Gambar 13. Konsep Lipat Produk



Gambar 14. Isometric View



Gambar 15. Orthogonal View

Simpulan

Garis besar perancangan telah dibuat meskipun proyek ini masih dalam tahap penelitian dan penyelidikan tambahan terkait alat deteksi *stunting*. Peneliti menemukan bahwa dalam proses perancangan, ide-ide terbaru harus diuji, dan produk akhir seringkali berbeda dari desain awal. Penelitian juga menekankan bahwa terlalu fokus yang terlalu banyak dapat menyebabkan kegagalan desain, dan pada akhirnya perancangan ulang diperlukan untuk membuat produk lebih praktis dan efisien. Rekomendasi dari pada akhir penelitian digunakan untuk acuan pada penelitian selanjutnya. Fokus rekomendasi pada penelitian ini adalah untuk menjawab masalah keterbatasan perancangan yang muncul di lapangan pada tahap *prototyping* penelitian. Ini mencakup kebutuhan untuk terus mencoba dan menciptakan konsep baru untuk mencapai desain terbaik.

Referensi

- Alodokter. (2019). Tinggi Badan Anak Yang Ideal Dan Cara Memaksimalkan Pertumbuhannya. <https://www.alodokter.com/tinggi-badan-anak-yang-ideal-dan-cara-memaksimalkan-pertumbuhannya>.
- Beal, T., Tumilowicz, A., Sutrisna, A., Izwardy, D., & Neufeld, L. M. (2018). A review of child stunting determinants in Indonesia. *Maternal & child nutrition*, 14(4), e12617. <https://doi.org/10.1111/mcn.12617>.
- Brown, A. M., & Lindsey, D. T. (2013). Infant color vision and color preferences: a tribute to Davida Teller. *Visual Neuroscience*, 30(5-6), 243-250. <https://doi.org/10.1017/S0952523813000114>.
- Casadei, K., & Kiel, J. (2022). Anthropometric Measurement. StatPearls [Internet]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315/>.
- Febrianti, F., Wahyuni, R. S., & Dale, D. S. (2019). Pemeriksaan Pertumbuhan Tinggi Badan Dan Berat Badan Bayi Dan Balita. *Celebes Abdimas*, 1(1), 15-20. <http://journal.ildikti9.id/CER/index>.



- Herispon, H., & Hendrayani, H. (2021). Kontribusi dan Eksistensi Usaha Mikro Kecil dan Menengah di Indonesia. *Jurnal Daya Saing*, 7(1), 44-56. <https://doi.org/10.35446/dayasaing.v7i1.633>.
- Laksono, A. D., Wulandari, R. D., Amaliah, N., & Wisnuwardani, R. W. (2022). Stunting among children under two years in Indonesia: Does maternal education matter?. *Plos one*, 17(7), e0271509.. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271509>.
- Nurlita, A. N., Wigati, M., Hasanbasri, M., Jumarko, J., & Helmyati, S. (2021). Development of stunting early detection kit for children under two years: Validity and reliability. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 16(1), 39-46. <https://doi.org/10.25182/jgp.2021.16.1.39-46>.
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important?. *Review of educational research*, 82(3), 330-348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>.
- Siswati, T., Kusmiyati, Y., Herawati, L., Purnamaningrum, Y. E., Paramashanti, B. A., & Rialihanto, M. P. Development Of Non-Contact Detection Of Child Stunting Using Ultrasonic Sensors. *Development*, 42(08-2023). <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/6GFAP>.
- Skelton, A. E., & Franklin, A. (2020). Infants look longer at colours that adults like when colours are highly saturated. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27(1), 78-85. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01688-5>.
- Soewardikoen, D. (2019). *Metodologi Penelitian: Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Vaivada, T., Akseer, N., Akseer, S., Somaskandan, A., Stefopoulos, M., & Bhutta, Z. A. (2020). Stunting in childhood: an overview of global burden, trends, determinants, and drivers of decline. *The American journal of clinical nutrition*, 112, 777S-791S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa159>.
- Wasnury, R., Paramitha, A., & Promalesy, R. (2022). Strategi Pengembangan Industri Kecil Menengah (IKM) Yang Berdaya Saing Pada Saat Covid-19 di Kota Pekanbaru. *JIP (Jurnal Industri dan Perkotaan)*, 18(2), 63-70. <https://doi.org/10.31258/jip.18.2.63-70>.
- World Health Organization. (2018). Reducing Stunting In Children Equity Considerations for Achieving the Global Nutrition Targets 2025. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.3>.