

Wearable Technology Athleisure Fashion dengan LED dan Mikrokontroler Untuk Mendukung Keamanan Pengguna

Olivia Gondoputranto^{1*}, Stephanus Evert Indrawan²

¹Program Studi Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif
Universitas Ciputra, Surabaya, Indonesia

³Program Studi Arsitektur, Fakultas Ilmu Komunikasi
Universitas Ciputra, Surabaya, Indonesia

Abstract

With the Rise of Athleisure Fashion Globally, from the beginning of Pandemic Covid 19 until nowadays, has impacted the current society's lifestyle. People tend to prefer a functional and easy-to-coordinate style, so the Athleisure concept fits mostly for the busy urban society. Along with Athleisure, there is also another emerging trend that is growing rapidly. It's a Trend for wearable tech fashion products. Indonesia predicted to be one of the great potential market for wearable technology because the people are very adaptive to technology although they haven't familiarized with wearable technology in the form of fashion. This research takes the gap to introduce and give awareness about wearable technology in the form of fashion by creating an Athleisure Fashion with Wearable Technology implementation. To enhance its user's safety factor by designing athleisure clothes that emitting lights using LED Strip and LED Array as signals that can be controlled by microcontroller. Using Fashion Design Method for Wearable Technology to integrate fashion design creative process, and scientific method to create the wearable tech in the form of athleisure fashion. Then conduct interviews with expert and user to gain feedbacks. The result showed that the LED signals emitted from the clothes are easy to understand for most people, and possess aesthetic value for the users.

Keywords

arduino, athleisure, fashion, LED, microcontroller, technology, wearable technology

Olivia Gondoputranto

Email :
olivia.gondoputranto@ciputra.ac.id
Address
Fakultas Industri Kreatif,
Universitas Ciputra
CitraLand CBD Boulevard, Made,
Kota Surabaya, Jawa Timur,
Indonesia

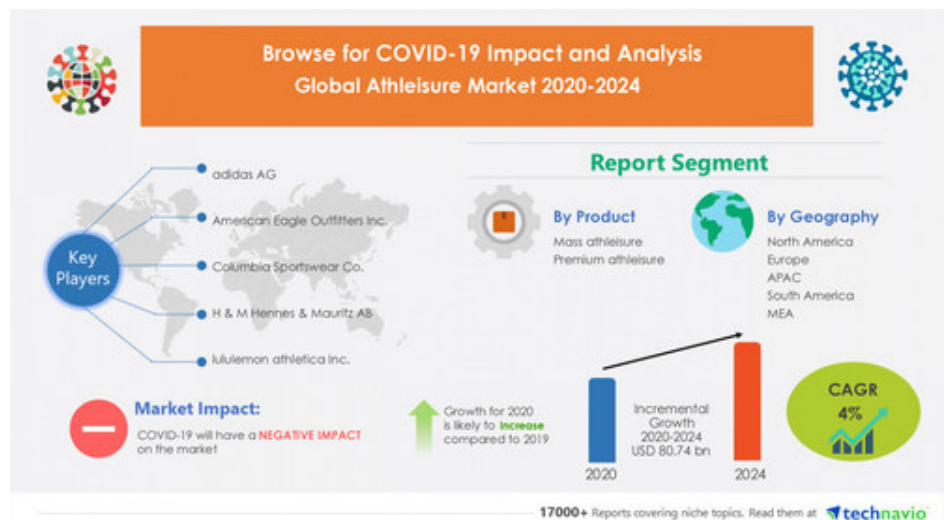
Wearable Technology Athleisure Fashion dengan LED dan Mikrokontroler Untuk Mendukung Keamanan Pengguna

Olivia Gondoputranto, Stephanus Evert Indrawan

PENDAHULUAN

Pada masa ini juga telah terjadi pergeseran dalam gaya hidup termasuk dalam gaya berpakaian, sehingga saat ini masyarakat urban lebih memilih pakaian serba guna, dimana bisa dipakai selain sebagai *activewear*, juga masih bisa dipakai sebagai pakaian sehari-hari yang nyaman. Hal inilah yang membawa peningkatan tren pada kebutuhan pakaian *athleisure*, terutama pada masyarakat urban dengan mobilitas tinggi yang mengikuti tren gaya hidup sehat dan memiliki kebutuhan akan pakaian yang fleksibel serta nyaman untuk mengimbangi mobilitasnya [1]. Adanya hasil analisa yang mengkonfirmasi adanya kenaikan signifikan dari permintaan pasar *athleisure* yang mengalami kenaikan mencapai 84% terhitung sejak masa awal Pandemi [2]. Tren market *athleisure* semakin meningkat karena bisa dijadikan sebagai pakaian serbaguna yaitu sebagai baju untuk aktivitas *outdoor* atau olahraga namun juga bisa dipakai sebagai baju sehari-hari juga [3].

Sejak terjadinya situasi pandemi serta kehidupan *new normal* yang berlangsung banyak sektor mengalami penurunan drastis dalam perkembangannya, namun ternyata ada beberapa sektor yang justru mengalami peningkatan dan pertumbuhan yang positif. Salah satu sektor yang memiliki trend peningkatan secara positif adalah disektor *athleisure*. Dinyatakan bahwa pada sektor *fashion*, pasar pakaian *athleisure* diprediksikan mengalami peningkatan hingga mencapai 80.74USD selama 2020-2024 dan memiliki proyeksi yang positif dan optimis [4].

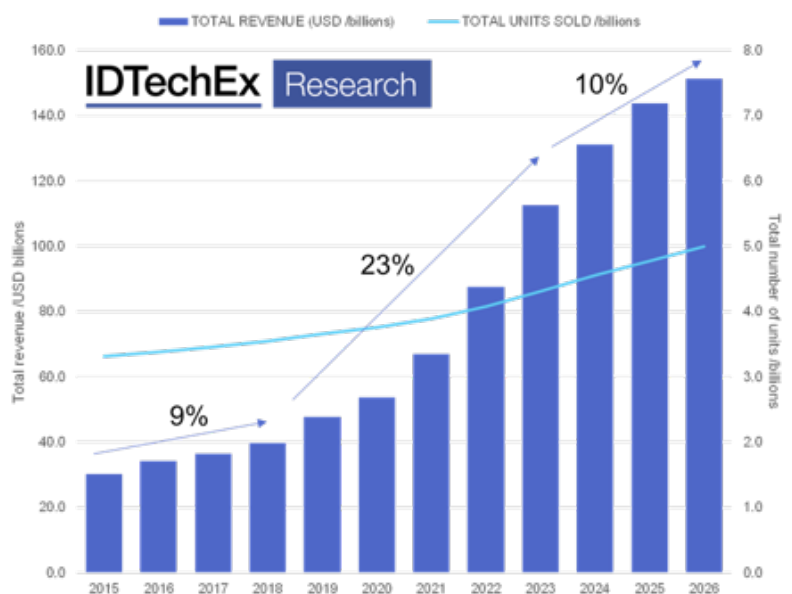


Gambar 1. Tren analisa perkembangan market Athleisure, Sumber: technavio.com

Pada awalnya sebelum muncul tren *athleisure*, biasanya pakaian olahraga diasosiasikan dengan konsumen pria, dan lebih dalam bentuk baju kasual yang hanya melihat fungsinya sebagai baju olah raga saja, namun ternyata dengan perkembangannya, kaum wanita juga memprioritaskan baju yang nyaman dengan tampilan kasual, hal ini yang membawa perkembangan baju olah raga wanita sebagai baju *fashion* [5]. Hingga pada akhirnya membawa kepada kemunculan *athleisure* sebagai tren yang diprediksikan sebagai sebuah tren jangka panjang yang tidak akan begitu saja hilang seperti tren *fashion* yang lain [6]. Pakaian *athleisure* adalah pakaian yang bisa dikenakan untuk berolah raga, sekaligus juga bisa dipakai pada saat santai dan juga aktivitas yang lain [7]. Selain itu munculnya kebutuhan konsumen mengenai sebuah konsep baju yang bisa ditransisikan dari satu aktivitas ke aktivitas yang lain, tanpa perlu mereka harus pulang ke rumah untuk mengganti baju, hal ini pula yang akhirnya membawa kemunculan tren *athleisure*, yaitu sebagai pakaian didesain untuk bisa dipakai saat berolahraga, aktivitas luar rumah, ataupun dipakai sebagai baju sehari-hari. Hal ini dimaksudkan untuk bisa memenuhi fungsinya sebagai pakaian yang serbaguna [8]. Baju *athleisure* memiliki ciri khas yaitu penggunaan bahan yang nyaman, fleksibel, dan memiliki bentuk desain yang *smart look*, karena dianggap fungsional dan dapat berintegrasi sempurna terhadap gaya hidup sosial yang aktif [9]. Karena itu sektor baju *athleisure* ini masih memiliki potensi yang sangat besar untuk dieksplorasi lebih mendalam. Tren lain yang juga meningkat secara signifikan adalah tren dalam penggunaan teknologi dan digital-

isasi dalam berbagai aspek. Tidak bisa dipungkiri bahwa teknologi dan digitalisasi semakin memegang peran vital sejak dimulainya pandemi hingga saat ini. Adanya perubahan gaya hidup dan kebiasaan masyarakat yang menjadi tak terpisahkan dengan teknologi. Masyarakat telah mengadaptasi teknologi dan digitalisasi menjadi suatu gaya hidup yang tak terpisahkan bagi mereka. Hal ini yang membawa adanya sebuah ruang baru dalam beraktivitas yang melibatkan teknologi digital dalam kesehariannya, sehingga masyarakat juga menjadi lebih peka terhadap hal-hal yang interaktif di berbagai sektor. Hal ini juga yang membawa kebangkitan berbagai produk *smart wearable*, dan juga membawa grafik kenaikan tren *smart wearable* produk dalam skala global yang bisa dilihat laju perkembangannya dari tahun 2016 hingga tahun 2019. *Smart wearable* produk menjadi sebuah *lifestyle* masyarakat [10]. Bisa dilihat adanya tren kenaikan pada *market wearable device* secara global yang meningkat cukup signifikan dan diperkirakan masih akan terus meningkat kedepannya. Masih sejalan dengan hal tersebut pada sektor *fashion*, salah satu aspek yang sangat diharapkan bisa lebih berkembang serta bisa mendukung kehidupan dan gaya hidup *new normal* setelah berhadapan dengan pandemi ini adalah dengan memanfaatkan perkembangan inovasi teknologi [11]. Hal ini diwarnai dengan meningkat pesatnya berbagai produk *fashion* yang bercitrakan teknologi, dimana salah satunya merupakan *wearable device*. Indonesia sendiri merupakan salah satu negara dengan potensi penjualan yang tinggi dalam hal penggunaan dan pertumbuhan *sports wearable technology*, dimana terjadi peningkatan hingga 21,4 juta di tahun 2021, atau meningkat sebanyak 11,4% dari tahun sebelumnya [12].

Data diatas merupakan data yang menggambarkan adanya tren kenaikan secara global dalam market



Gambar 2. Kenaikan Tren Global Wearable Device, Sumber: <https://www.idtechex.com>

wearable Technology, dan menggambarkan potensi yang cukup besar dalam sektor *wearable*. Sementara itu di Indonesia, meskipun didapati adanya laju pertumbuhan *sports wearable technology*, namun ternyata selama ini masyarakat Indonesia lebih mengenal produk-produk *wearable technology* terutama dalam bentuk jam pintar (*smart watch*) atau *fitness trackers*, dan kebanyakan bahkan tidak mengenal atau mengetahui bahwa terdapat juga produk-produk *wearable technology* dalam tampilan yang lain seperti, pakaian pintar (*smart clothes*), ataupun kalung pintar (*smart necklace*) [13]. Hal tersebut juga menunjukkan peluang yang bersinergi dengan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menunjukkan bentuk lain *wearable technology* dalam bentuk busana. Berangkat dari pemikiran itu, maka timbullah gagasan dalam mendifusikan teknologi pada pakaian *athleisure* yang *stylish* dan *fashionable*, serta bisa dipakai pada aktivitas sehari-hari, sekaligus bisa meningkatkan fungsi keamanan bagi pemakainya saat dipakai aktivitas luar rumah saat kondisi luar ruang yang gelap, terutama disaat subuh ataupun saat matahari terbenam.

Adapun penelitian ini akan lebih berfokus pada pengembangan penciptaan produk *athleisure fashion* dalam bentuk *wearable tech* yang secara spesifik diwujudkan melalui pakaian *fashionable athleisure* yang dilengkapi dengan *LED* dan mikrokontroler sebagai implementasi *wearable technology*. Berangkat dari adanya kebiasaan aktif beberapa kelompok masyarakat untuk berolahraga atau aktivitas diluar rumah lainnya, dimana aktivitasnya seringkali dilakukan pada saat matahari belum terbit ataupun saat matahari sudah tenggelam. Kondisi saat matahari belum terbit dan pada saat matahari sudah terbenam ini merupakan kondisi luar ruang yang gelap atau kurang cahaya. Terkadang saat aktivitas olahraga

atau berjalan saat kondisi gelap bisa mengakibatkan kecelakaan, dikarenakan pengemudi yang lain tidak dapat melihat dengan jelas karena tidak ada penanda apapun. Untuk itu pakaian *athleisure* ini akan dilengkapi dengan LED yang terhubung dengan mikrokontroler yang bisa diatur menyala jika cahaya diluar dirasakan kurang memadai. Saat menyala, LED akan memberikan signal cahaya yang bisa dilihat dengan jelas oleh pengemudi lain. Dengan adanya signal penanda ini, diharapkan bisa meningkatkan fungsi keamanan bagi penggunanya dalam tujuan mengurangi resiko kecelakaan yang dapat terjadi saat pengguna beraktivitas di luar rumah saat kondisi gelap. Disamping itu, diharapkan pakaian *athleisure* ini tetap bisa dipakai sehari-hari dengan nyaman namun tetap *fashionable*, dan sesuai dengan kebutuhan gaya hidup *new normal* masyarakat urban saat ini. Urgensi pada penelitian ini adalah konsep perancangan pakaian *athleisure* yang bisa menjawab tantangan dan perubahan gaya hidup di masa *new normal* sekaligus mendukung gaya hidup sehat pasca pandemi Covid-19 ini. Karena itu penelitian ini akan mengambil celah dengan menciptakan pakaian *athleisure* yang *fashionable* dilengkapi dengan *wearable tech* untuk meningkatkan fungsi keamanan penggunanya, dimana potensinya sebagai produk *fashion wearable* masih bisa digali. Sekaligus bisa memberikan kehadiran alternatif produk *wearable fashion* dalam bentuk pakaian *athleisure*. Ke depannya, diharapkan masyarakat juga akan menjadi lebih familiar dan *aware* dengan adanya *wearable tech* dalam wujud busana *athleisure* yang *fashionable*, sehingga kedepannya bisa menjadi suatu potensi market baru yang sesuai dengan tren masyarakat urban [13].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan metode Kualitatif, dimana akan dilakukan observasi terhadap tren material, warna, kecenderungan serta studi literatur terkait. Selanjutnya juga dilakukan uji coba hasil produk dan wawancara terhadap *expert* dan *extreme user* untuk mendapatkan masukan dan saran yang berguna dalam pengembangan produk selanjutnya.

Kemudian dalam Metode Penciptaannya, penelitian ini akan menggunakan *Fashion Design Method for Wearable Technology* [14]. Metode penciptaan ini akan memadukan metode *scientific* yang di kombinasikan dengan proses kreatif. Berawal dari menentukan sebuah fenomena ataupun permasalahan yang ada, dilanjutkan dengan riset tren, market dan produk yang sudah ada. Tahap berikutnya adalah mulai menyusun kerangka ide, melakukan evaluasi dan menentukan solusi desain, yang diteruskan dengan proses kreatif selanjutnya yaitu mendesain sketsa produk, hingga proses pembuatan prototipe produk. Tahapan selanjutnya adalah menyempurnakan prototipe yang dihasilkan sebelumnya hingga menjadi sebuah produk *fashionable athleisure* yang dilengkapi dengan *wearable technology*.

KAJIAN TEORI

Athleisure

Athleisure merupakan salah satu tren yang muncul disebabkan oleh peningkatan masyarakat akan pola hidup sehat dan kebutuhan akan pakaian yang mengutamakan aspek fungsi dan kemudahan integrasi pada saat dikenakan dengan memanfaatkan celah antara *fashion* dan potensi gaya hidup fungsional tersebut. Karena dalam beberapa dekade terakhir, pakaian olah raga tidak hanya difungsikan bagi olahragawan ataupun atlet saja, melainkan sudah menjadi gaya berpakaian yang sehari-hari yang diminati masyarakat. Hal ini disebabkan aspek kenyamanan melalui material dan juga gayanya yang fungsional dan serbaguna [15]. *Athleisure* sering disebut sebagai perpaduan antara *performance clothing* dengan *leisurewear* [1]. *Athleisure* adalah salah satu tren berbusana dimana menggunakan pakaian yang dirancang baik untuk olahraga ataupun di luar ruangan dan berkegiatan seperti di kantor, berbelanja atau ke pertemuan sosial [16]. Salah satu ciri yang menjadi *signature* pada pakaian *athleisure* adalah bukan hanya dari segi visual dan tampilan yang menarik, melainkan juga mengutamakan faktor kenyamanan pada saat dikenakan penggunanya karena ditunjang dengan penggunaan material yang nyaman dan desain yang fungsional *smartlook* [17].

Wearable Technology

Wearable Tech dalam dunia fesyen adalah baju/busana, aksesoris ataupun perhiasan yang mengkombinasikan peran estetis (keindahan), tampilan (*style*) dengan adanya campur tangan teknologi [18]. Pada awalnya sebelum disebut busana *wearable tech*, hal ini lebih dikenal sebagai *wearable computer* atau sebuah komputer yang bisa dikenakan. *Wearable computer* juga diidentifikasi sebagai sebuah komputer yang dikondisikan pada sebuah ruang pribadi pemakainya, dan dikontrol oleh penggunanya, memiliki ketangguhan secara operasional dan secara interaksional, mudah diakses [19]. Berangkat dari sana maka istilah *wearable tech* merujuk pada rekayasa elektronik, komputer fisik, jaringan komunikasi nirkabel yang memiliki fungsi *fashionable* saat dikenakan. Hal ini terjadi karena adanya keterlibatan teknologi yang ditanamkan pada busana sebagai medium dalam menyampaikan tujuannya. Pada prin-

sipnya, teknologi yang *wearable* dalam perwujudan *wearable fashion* ini menggunakan busana sebagai penghubung antarmuka (*interface*) yang menyambungkannya kepada penerimanya, sehingga bisa bertindak sebagai pemancar ataupun penerima dari emosi, pengalaman serta makna.

Ada beberapa macam level pengintegrasian antara tubuh (pengguna) dengan teknologi yang dipakai;

- *Handheld* (yang dikendalikan dengan jangkauan tangan)
- *Wearable* (yang bisa dikenakan oleh penggunanya). Dalam hal ini yang bisa dilakukan ada beberapa macam, seperti;
- Baju sebagai wadah teknologinya
- Teknologi ditanamkan pada lapisan atau permukaan dari sebuah busana/kain.
- Memakai teknologi dan metode ilmiah tertentu untuk mengintegrasikan teknologi tersebut pada kain, pada saat produksinya
- *Implanted* (ditanamkan), teknologi tersebut ditanamkan langsung kepada penggunanya, misalnya lewat tato.

Pada busana *wearable tech* penggabungan teknologi juga dipengaruhi oleh konteks penggunaannya, juga interaksi seperti apa yang diharapkan dari penciptanya sehingga tercipta adanya keseimbangan yaitu *fashionable* namun tidak melupakan tujuan dalam penciptaannya.

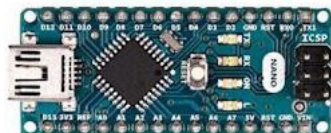
Komposisi Teknis yang biasa dipakai pada *wearable tech* yaitu;

- *Interface/antarmuka microprocessor*
- *Input* (sensor)
- *Outputs (actuator) / penggerak / software*
- Energi (baterai, solar panel)
- Bahan/Material (*Electronic textiles*)

Teknologi yang ditanamkan pada kain dan busana beserta kegunaannya yang dihubungkan dengan elektronika memberi pengaruh pada pemakaiannya (*wearability*), kenyamanan dan tampilan estetik dari sebuah busana *wearable tech*. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini maka pada saat proses desain perlu diperhatikan aspek kepentingan pengguna.

Arduino Nano

Arduino Nano merupakan papan sirkuit yang berukuran kecil, dimana didalamnya juga terdapat mikrokontroler board, yang meskipun ukurannya relatif kecil namun cukup lengkap dan aplikatif dalam penggunaannya. Arduino nano merupakan salah satu mikrokontroler yang juga mendukung penggunaan *breadboard*, yang biasanya digunakan sebagai dasar konstruksi prototipe elektronik. Arduino nano menggunakan mikrokontroler ATmega 328, dan bisa dihubungkan dengan computer dengan memakai port USB Mini-B.

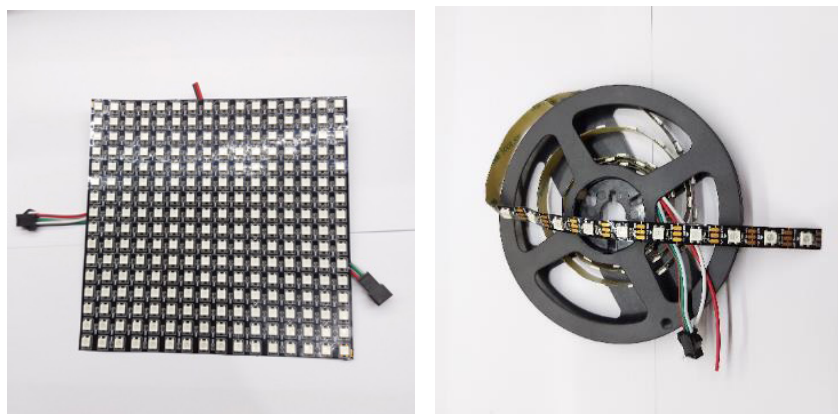


Gambar 3. Arduino Nano, Sumber: aldyrazor.com

Arduino nano merupakan perangkat elektronik yang dapat dipakai dalam pembuatan *wearable tech* yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengontrol, yang juga terhubung dengan *input*, *output* dan juga *power* yang merupakan komponen-komponen dasar dalam sistem digital [20]. Arduino nano merupakan salah satu pilihan mikrokontroler dengan ukuran yang kecil sehingga memungkinkan kemudahan saat dihubungkan dengan material obyek, material tekstil atau yang lainnya. Harga dari Arduino nano juga masih lebih terjangkau dibandingkan dengan jenis Arduino yang lainnya. Kelebihan lainnya adalah pin input analog yang terdapat pada Arduino nano lebih banyak dibandingkan jenis Arduino yang lainnya, selain itu juga bisa menggunakan USB Mini.

LED (Light Emitting Diodes)

Light Emitting Diode atau yang lebih sering dikenal dengan *LED* sering dikenal sebagai lampu yang memiliki daya yang lebih kecil, namun memiliki tingkat penerangan yang lebih. *LED* juga memiliki keunggulan lain karena selain sebagai penerangan yang hemat energi, *LED* juga bisa berfungsi sebagai pengirim informasi [21]. *LED* merupakan Dioda yang terdiri dari chip dari bahan semikonduktor, yang memancarkan cahaya saat terdapat aliran listrik melewati bagian depan dari Anoda menuju Katoda, Warna cahaya yang dihasilkan oleh *LED* ditentukan dari material yang dipakai pada elemen semikonduktor [22]. Setiap individual *LED* ini bisa disusun menjadi sebuah himpunan yang disebut *LED Array*. *LED Array* ini bisa dipakai dalam menampilkan suatu bentuk citra/gambar. Untuk tampilannya *LED Array* ini terdapat juga dalam bentuk *LED strip* yang fleksibel dan panjangnya juga bisa disesuaikan untuk

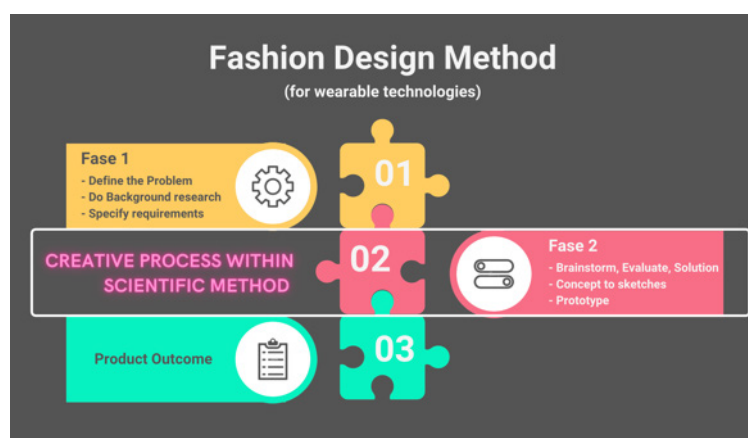


Gambar 4. Kiri: *Panel LED Matrix 16x16 cm,*
Kanan: *LED Strip*

kebutuhan pemakainya. *LED Array* dan *LED Strip* ini bisa dikendalikan dan diatur dengan menggunakan mikrokontroler seperti salah satunya adalah Arduino. Setiap *chip* bisa diatur melalui program untuk bisa mengatur warna dan citra tampilannya saat menyala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menghasilkan busana bercitrakan teknologi (*wearable tech fashion*), maka penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode penciptaan yang menggabungkan Proses penciptaan kreatif (*Creative method*) dengan metode ilmiah (*scientific method*) pada proses penciptaannya sehingga menghasilkan metode penciptaan untuk produk *wearable fashion* [14]. Penciptaan kreatif akan dipakai dalam proses penciptaan desain busana *athleisure*, dan akan menerapkan metode ilmiah dan ilmu elektronika pada implementasi *wearable tech* yaitu *LED* dan mikrokontroler Arduino. Secara garis besar prosesnya akan terbagi menjadi 3 bagian besar seperti yang dijelaskan pada gambar di bawah ini;



Gambar 5. Metode Penciptaan *Fashion Design (for Wearable Technology)*

Implementasi Metode Penciptaan *Fashion Design* produk *wearable fashion* pada Penciptaan ini bisa dilihat penjabarannya pada tabel berikut:

Fase	Proses	Implementasi
1	Define the problem	Adanya peningkatan pada pasar <i>athleisure</i> dan <i>smart wearble</i> menjadi sebuah <i>lifestyle</i> .
1	Background Research	Melakukan riset market untuk pasar <i>athleisure</i> , <i>activewear</i> dan juga market untuk <i>wearable fashion</i> , Tren <i>fashion</i> terkait, serta riset material.
1	Specify Requirements	Menentukan spesifikasi dari produk yang akan dirancang
2	Branstorm, Evaluasi, Solusi	Merancang <i>athleisure</i> dengan implementasi <i>wearable technology</i> untuk meningkatkan keamanan bagi pemakainya

2	Konsep, Material dan Perancangan desain	Menuangkan konsep desain pada rancangan desain busana <i>athleisure</i>
2	Prototipe	Pembuatan prototipe sesuai spesifikasi dan eksperimen
3	Hasil Produk	Hasil jadi produk dari prototipe yang telah disempurnakan

Sources: Implementasi Metode Penciptaan Fashion Design for *wearable technology* (diadaptasi dari *Creative Process within Scientific Method*, Airea, UK[14])

Fase 1: Pada Fase awal ini dilakukan analisa terhadap permasalahan yang diangkat, yaitu terjadinya peningkatan pesat terhadap permintaan pada pasar *athleisure* dan *activewear*, dimana salah satunya dipicu dengan adanya perubahan gaya hidup dan gaya berpakaian pada masa pandemi hingga masa *new normal*. dilanjutkan dengan mengevaluasi berbagai jenis pakaian *athleisure* yang ada di pasaran saat ini, terutama di Indonesia. Setelah itu, akan dilakukan *visual research* dan tren yang ada, sehingga bisa mengidentifikasi pakaian *athleisure* seperti apa yang diminati dan juga bisa mencari apa pembeda yang bisa ditawarkan pakaian *athleisure* ini dibandingkan dengan yang sudah ada di pasaran. Berangkat dari hal tersebut maka muncullah konsep penciptaan pakaian *athleisure* dengan *wearable technology* yang dimaksudkan untuk mendukung pada perubahan gaya hidup yang terjadi terutama sejak masa pandemi. Dimana pakaian ini juga bisa untuk meningkatkan fungsi keamanan penggunanya saat beraktivitas di luar rumah. Hal ini juga sekaligus diharapkan sebagai pembeda dan keunikan dari produk, karena saat ini di Indonesia masih belum banyak ditemukan *brand* pakaian olahraga ataupun *athleisure* yang mengimplementasikan teknologi pada produknya, sehingga marketnya masih sangat terbuka di pasar Indonesia. Produk ini diharapkan menjadi salah satu solusi bagi masyarakat urban yang *sport conscious* sekaligus *tech savvy* untuk bisa mempunyai pakaian serbaguna sekaligus *fashionable* dan nyaman untuk dikenakan sehari-hari.

Fase 2: Selanjutnya dari data dan obsevasi didapat maka penciptaan akan difokuskan pada produk *athleisure* yang berupa set Jaket yang akan dilengkapi dengan *wearable technology* berupa panel *LED Array* dan *LED Strip* yang dapat diatur melalui Mikrokontroler Arduino Nano. Produk ini akan memiliki dua macam level pengintegrasian yaitu; *wearable*, dimana jaket ini akan dipakai sebagai wadah dan bisa dikenakan penggunanya, selain itu juga menggunakan *handheld* sebagai pengatur yang bisa dikendalikan dalam jangkauan tangan penggunanya. *LED* ini akan difungsikan sebagai penanda bagi penggunanya saat dipakai beraktivitas diluar rumah pada kondisi yang gelap dan kurang cahaya, seperti saat malam hari atau saat matahari masih belum terbit. *LED* ini dapat diatur untuk bisa menyala dan memberikan tiga macam penanda yang bisa dilihat saat kondisi gelap, karena itu tanda-tanda tersebut didesain dengan *outcome* yang sederhana sehingga mudah dimengerti oleh pengguna, sekaligus bagi orang lain yang sedang berkendara akan mudah melihatnya, sehingga diharapkan bisa meminimalkan resiko kecelakaan yang terjadi. Berikut adalah *moodboard* yang menjadi inspirasi dan sumber ide dan merepresentasikan *athleisure* dengan citra teknologi pada penciptaan ini:



Gambar 6. *Track it lights: Moodboard Penciptaan wearable tech athleisure*

Moodboard diatas menggambarkan cahaya yang memberikan arah, petunjuk, dan juga penanda. Kombinasi material adalah kain parasut tahan air dan cepat kering, sehingga memungkinkan kenyamanan pengguna saat dipakai aktivitas luar ruang. Palet warna yang *bold* dan *eyecatching* akan dikombinasikan

dengan warna-warna primer dari cahaya LED yang dipancarkan, dan sebagai aksen akan dipakai material *mesh* warna netral yang gelap.

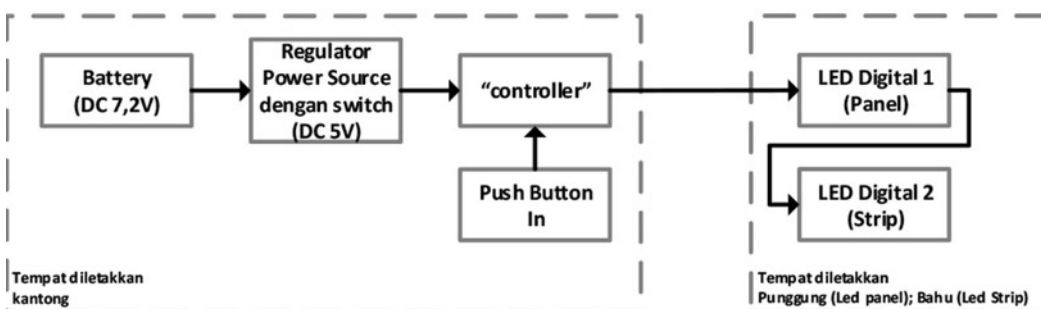
Proses Desain dan prototipe

Konsep pakaian *athleisure* dari awal adalah sebagai pakaian didesain untuk menjadi pakaian multiguna, dimana bisa dipakai aktivitas luar rumah, berolahraga, ataupun dipakai sebagai baju sehari-hari. Karena itu desain diutamakan dengan memakai material yang fleksibel dan nyaman saat digunakan, terbuat dari bahan parasut tahan air dan juga kering dengan cepat, dikombinasikan dengan resleting anti air dan lapisan dalam dengan material tenunan *polyester* yang ringan dan anti alergi sehingga aman saat menyentuh kulit. Desain berupa set jaket dan celana pendek yang mudah dipadukan dengan baju yang lain.

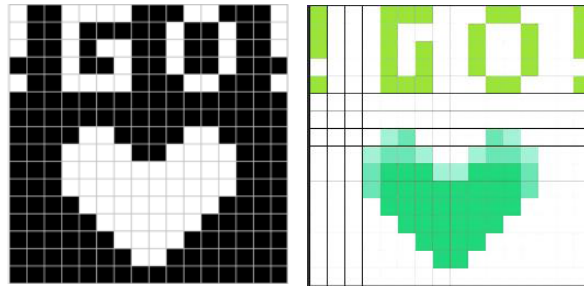


Gambar 7. Desain set baju *athleisure*

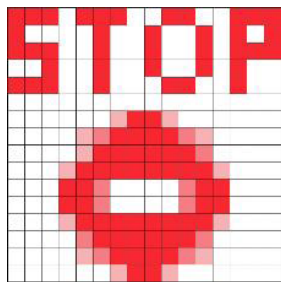
Jaket ini akan dilengkapi dengan *hidden hoodie* yang bisa dibuka dan disimpan sesuai kebutuhan penggunaannya. Disamping itu *wearable tech* berupa panel *LED Array*, *LED strip* dan mikrokontroler yang terdapat pada jaket juga bisa dilepas saat pakaian akan dicuci, dan dipasang kembali saat akan dipakai. Berikutnya adalah merancang citra modul yang akan ditampilkan melalui tampilan panel *LED Array* dan *LED strip*. Dimaksudkan sebagai penanda yang mudah dimengerti oleh pengguna dan orang lain yang melihat, maka tampilan *LED Array* akan didesain membentuk 3 macam citra yaitu; “Go”, “Stop”, dan “Slow Down” dalam bentuk animasi. Ketiga citra tersebut akan direpresentasikan dengan tiga warna yang sama dengan warna dari lampu *traffic light* sehingga diharapkan sangat mudah dimengerti oleh masyarakat awam sekalipun. Citra ‘Go’ akan direpresentasikan dengan warna Hijau yang akan berkedip dan berpendar juga akan berganti ke warna hijau muda dan putih, yang bisa memberikan tanda aman bagi orang lain atau pengendara di jalan yang melihatnya. Citra ‘Stop’ diberikan warna merah dan representasi visual menyerupai rambu untuk perintah berhenti. Citra ‘Slow down’ diwakili dengan warna kuning dan diatur sedemikian rupa agar menyala dengan jeda seperti bernafas untuk bisa merepresentasikan sebagai tanda agar yang pengendara atau orang lain yang melihatnya bisa memperlambat kendaraannya, atau lebih berhati-hati. Sementara warna dari *LED strip* akan mengikuti warna yang ditampilkan pada panel *LED Array*, dimana semua dikenalkan secara *handheld* dengan mikrokontroler. Dalam implementasi pemasangan dan hubungan antarmuka *wearable tech* berupa panel *LED Array*, *LED Strip*, Mikrokontroler, dan semua perangkat utama dapat dijabarkan pada diagram berikut ini:



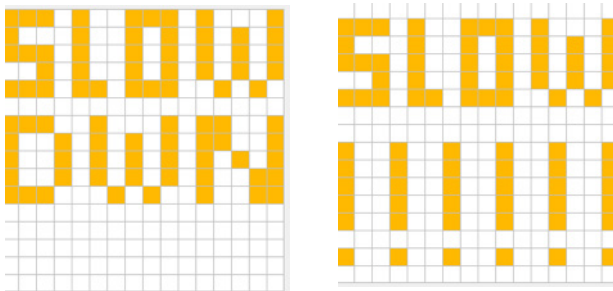
Gambar 8. Diagram koneksi antarmuka perangkat utama



Gambar 9. Gambar Tampilan Citra “Go”



Gambar 10. Gambar Tampilan Citra “Stop”



Gambar 11. Gambar Tampilan Citra “Slow”

Dari data yang ditampilkan diatas maka disusun penggolongan teknis sebagai berikut adalah tampilan saat dilakukan eksperimen:

- Citra gambar “Go” warna Hijau dengan *strip extend* pada pundak menyala Hijau animasi menyala keseluruhan *heartbeat* dengan cepat, gambar ‘Go’ 1 dan 2 akan bergantian.
- Gambar “Stop” warna Merah dengan *strip extend* pada pundak menyala Merah animasi menyala keseluruhan *static*.
- Gambar “slow” warna kuning oranye dengan *strip extend* pada pundak menyala kuning oranye animasi menyala keseluruhan *breathing in dan out*, gambar ‘slow’ 1 dan 2 akan bergantian.



Gambar 12. Hasil eksperimen dari citra animasi pada panel LED Array dan LED strip yang terhubung dengan mikrokontroler.

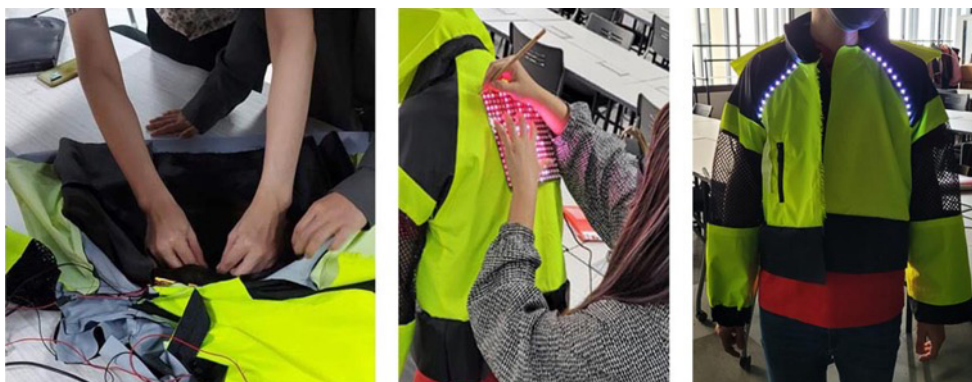
Dalam mengoperasikannya, pengguna bisa mengatur untuk mengatur tampilan sesuai kebutuhan menurut petunjuk dibawah ini;

1. Pertama kali dinyalakan dilakukan perintah tombol tahan (selama 2 detik) setelah itu dilepas, akan menampilkan “stop” animasi menyala keseluruhan *static* terlebih dahulu, tidak ada waktu jeda/mati kembali sampai pengguna memberi perintah tahan kembali untuk mematikan tampilan. Telah selesai ditandai dengan matinya tampilan.
2. Jika sudah menyala “stop”, pengguna bisa menekan perintah tombol 2x (“click” jeda “click”) untuk menampilkan “Slow” dengan animasi menyala keseluruhan *breathing*. Jika melakukan perintah

tombol 2x kembali, maka akan kembali ke tampilan “stop”.

3. Jika sudah menyala “stop”, pengguna bisa menekan perintah tombol 1x cepat (“click”) untuk menampilkan “Go” dengan animasi menyala keseluruhan *heartbeat*. Jika melakukan perintah tombol 2x kembali, maka akan kembali ke tampilan “stop”.

Berikutnya adalah proses *fitting* dan pemasangan panel *LED Array*, *LED Strip* yang terhubung dengan mikrokontroler *Arduino Nano* pada pakaian. *LED strip* akan dipasang pada bagian potongan yang dekat dengan bahu jaket, sementara panel *LED Array* akan dipasang pada bagian punggung supaya tidak mengganggu pengguna pada saat beraktivitas. *Switch* yang terhubung dengan mikrokontroler akan disambungkan ke saku jaket untuk memudahkan akses dan kontrol pengguna sesuai prinsip *handheld*.



Gambar 13. Proses pemasangan LED dan mikrokontroler pada jaket

Dari proses pemasangan dan aplikasi pada prototipe produk menunjukkan bahwa perangkat *wearable tech* berupa panel *LED Array*, *LED Strip* dan Mikrokontroler dapat berfungsi dengan baik, hanya saja dalam proses pemasangan pada busana terdapat penyesuaian pada pemasangan *opening* untuk memudahkan akses pengguna saat melepas perangkat pada saat proses pencucian baju.

Fase 3: Merupakan fase final dalam penciptaan ini, dimana hasil akhirnya adalah bentuk produk jadi yang merupakan hasil penyempurnaan prototipe sebelumnya. Berikut adalah produk final dari Penciptaan *wearable tech athleisure* ini;



Gambar 14. Produk jadi Interaktif *wearable tech athleisure* – aktivasi penanda “Go”

Pada gambar 14 diatas bisa dilihat bahwa jaket ini mudah dipadu padankan dengan baju yang lain, dimana pada gambar 14 sebelah kanan terlihat pada bagian *set* celana telah digantikan dengan *yoga pants* dengan material *spandex lycra*. *Wearable tech* berupa *LED Array* menunjukkan signal “Go” menyala dengan warna hijau berganti dengan putih, dan pada bagian *LED Strip* yang terpasang di bagian

bahu juga berpendar memancarkan signal penanda warna hijau sebagai penanda agar orang lain atau pengendara lain dapat melihatnya.



Gambar 15. Produk jadi Interaktif *wearable tech athleisure* – aktivasi penanda “Stop”

Pada gambar 15 bisa dilihat bahwa jaket ini dilengkapi dengan ‘hidden hoodie’ yang fungsional. Pada Gambar 15 kiri adalah tampilan jaket jika *hoodie* dalam keadaan tersimpan, sedangkan pada Gambar 15 kanan adalah tampilan pada saat *hoodie* difungsikan, seperti pada saat kondisi berangin ataupun hujan gerimis. Panel *LED Array* menunjukkan signal dan icon “Stop” yang menyala berwarna merah untuk memberikan tanda bagi pengemudi atau orang lain yang melihatnya untuk berhenti, sehingga diharapkan bisa mengurangi resiko kecelakaan yang terjadi.



Gambar 16. Produk jadi Interaktif *wearable tech athleisure* – aktivasi penanda “Slow”

Pada gambar 16 menunjukkan tampilan panel *LED Array* yang menunjukkan signal penanda “Slow” yang menyala dengan warna kuning, yang juga terintegrasi menampilkan warna yang sama saat terhubung dengan *LED Strip* untuk memberikan tanda bagi pengemudi atau orang lain yang melihatnya untuk berhati-hati atau mengurangi kecepatan.

Selanjutnya hasil produk ini diujicobakan kepada *expert* dan *extreme user* yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* dengan tujuan untuk mendapatkan masukan serta saran yang berguna bagi pengembangan produk dan penciptaan selanjutnya bisa lebih baik. Adapun *expert* yang dipilih adalah *fashion designer*, *activewear brand owner*, *fashion stylist*, dan *technology expert*. Selanjutnya produk ini juga dicobakan kepada para *extreme user* yang merupakan masyarakat urban dengan gender pria dan wanita, pada rentang usia 20-35 tahun yang *techsavvy*, *sports conscious* atau banyak aktivitas di luar rumah, dan menyukai pakaian yang fungsional serta mudah diintegrasikan dalam keseharian mereka. Dari hasil ujicoba dengan para *expert* menyatakan bahwa desain yang dihasilkan fungsional dan *fashionable*, pemilihan material sudah baik ditunjang dengan material yang tahan air dan cepat kering, dan juga lapisan dalam yang mengandung serat *polyester* yang ringan dan anti alergi. Komponen dan pengaplikasian *wearable tech* juga sudah berfungsi dengan baik. Penanda yang ditampilkan melalui animasi “Go”, “Stop” dan “Slow” sangat mudah dimengerti oleh orang awam sekalipun. Namun ada juga masukan mengenai perlunya dipikirkan penyesuaian yang perlu dilakukan jika produk ini suatu hari akan dipasarkan secara *mass market*. Sementara itu hasil ujicoba dengan para *extreme user* menunjukkan bahwa mereka tertarik dengan set Jaket *wearable athleisure* ini dari segi desain dan fungsinya. Desainnya mudah dipadukan dengan baju yang lain. Kombinasi palet warna yang dipilih cukup *catchy*, *sporty*, dan memberikan kesan muda serta dinamis. Material cukup nyaman saat digunakan beraktivitas baik di dalam ataupun luar ruangan. Mereka juga menyukai konsep adanya *hidden hoodie* yang bisa disimpan dan dikeluarkan sesuai kebutuhan mereka. *Signal* penanda dari *wearable tech* juga mudah dipahami dan dioperasikan. Masukan yang disarankan adalah jika produk ini nantinya akan dipasarkan secara massal, maka perlu untuk menyertakan adanya *care guide* sederhana yang menunjukkan cara perawatan perangkat *wearable tech* tersebut.

KESIMPULAN

Dengan meningkatnya tren *athleisure* secara global, serta adanya perubahan gaya hidup dimana juga dipacu dengan terjadinya pandemi, maka masyarakat juga semakin menyukai pakaian yang fungsional, serbaguna, dan mudah dipadukan dengan pakaian lain, sehingga konsep ini sangat sesuai dan terintegrasi dengan gaya hidup masyarakat urban. Sementara itu, bersamaan dengan meningkatnya tren *athleisure*, tren lain yang juga meningkat secara global dengan cukup pesat adalah tren maraknya produk-produk *fashion* dengan *wearable technology*, dimana Indonesia merupakan salah satu market dengan potensi yang besar, dikarenakan oleh sifat masyarakatnya yang mudah beradaptasi dengan hal-hal yang bercirikan teknologi. Meskipun demikian ternyata kebanyakan dari masyarakat belum terlalu familiar dengan *wearable technology* dalam bentuk busana (*smart clothes*). Maka dengan hasil penelitian ini bisa menghasilkan bentuk busana *wearable technology* dalam bentuk *athleisure* sehingga masyarakat akan lebih terbiasa dengan produk-produk *wearable* dalam bentuk busana, sekaligus dengan adanya implementasi *wearable technology* yang terdapat pada pakaian *athleisure* ini juga bisa meningkatkan keamanan bagi penggunaannya. Fokus *wearable technology* yang dipakai adalah dengan pengimplementasian panel *LED Array* dan *LED Strip* yang dihubungkan dengan mikrokontroler untuk memudahkan pengguna dalam pengendaliannya. *LED Array* dan *LED Strip* menggunakan prinsip *wearable* yang menggunakan pakaian/baju sebagai wadahnya, dan diintegrasikan melalui program yang dapat diatur penggunaannya melalui mikrokontroler yang memakai prinsip *handheld*, sehingga memudahkan penggunaannya, karena masih dapat dikendalikan dalam jangkauan tangan. Dengan menggunakan Metode Penciptaan *Fashion Design for Wearable Technology* pada prosesnya, produk yang dihasilkan sudah menunjukkan bahwa cara pengkomunikasian signal yang disampaikan melalui tampilan animasi dan warna pada *LED Light* mudah ditangkap dan dipahami maksudnya. Pemilihan material yang menggunakan kain parasut anti air dan cepat kering, dan dikombinasikan dengan pemilihan warna yang *eye catching* menjadi salah satu daya tarik yang dirasakan oleh responden. Desain dan konsep *athleisure* pada produk yang dihasilkan juga sudah merepresentasikan konsep fungsional dan mudah diintegrasikan dengan gaya hidup masyarakat urban yang aktif dan dinamis.

Ke depannya produk ini diharapkan juga bisa lebih disesuaikan untuk pasar yang lebih luas (*mass market*) tanpa mengorbankan konsep fungsional dan estetika yang telah berhasil dicapai pada penelitian ini. Selain itu dengan hasil penelitian ini, diharapkan bisa menjadi sumbangsih dalam sektor *fashion* di Indonesia, terutama lebih spesifik di bidang *fashion technology*. Harapan lain melalui penelitian ini adalah bisa memberikan inspirasi bagi para desainer dan insan kreatif di industri *fashion* Indonesia untuk selalu berkarya dan menghasilkan ide dan gagasan-gagasan baru yang inovatif untuk memajukan industri *fashion* Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Larissa, T & Arumsari, A. 2017. Perancangan Busana Activewear berdasarkan Sub-Trend “Lure” dalam ISPO TEXTILE TREND FORECAST S/S 2019. *Jurnal ATRAT* 5. 3:286-296.
- [2]. Bringe, A. The Rise of Athleisure in The Fashion Industry and What It Means For The Brand. Forbes.com, forbes.com/sites/forbescommunicationscouncil/2021/05/03/the-rise-of-athleisure-in-the-fashion-industry-and-what-it-means-for-brands/ (2021, accessed 30 March 2022).
- [3]. Madrigal, C. 2018. Plus-Size in the Athleisure Wear Market. Athleisure Market by Product and Geography - Forecast and Analysis 2021-2025. Technavio, <https://technavio.com/reporsrt/athleisure-market-industry/> (2021, accessed 2 April 2022).
- [4]. Cross, K. 2020. Womenswear well-being warriors: a content analysis of female-targeted active-wear brands on Instagram. Proceedings of 22nd International Foundation of Fashion Technology Institutes (IFFTI 2020),
- [5]. Petrarca, E. 2017. The state of the trend: Are trends dead, or are they just being recycled in an endless loop? Wmagazine.
- [6]. Watts, L & Chi, T. 2019. Key factors influencing the purchase intention of activewear: an empirical study of US consumers. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 12. 1:46-55.
- [7]. Green, D. Athleisure is not just a trend – It’s a fundamental shift in how Americans dress. Businessinsider.com, <http://www.businessinsider.com/athleisure-is-more-than-atrend-2017-2> (2017, accessed 25 March 2022).
- [8]. Kimani, N. Material Movements : A Guide to Athleisure Fabrics. The Designers Studio, <https://tds-blog.com/material-movements-guide-athleisure-fabrics/> (2017, accessed 03 April 2022).
- [9]. Jingwen, L. 2021. Fashion Technologies and Gamification Design Strategy. Thesis. Master of Science in Design for Fashion System. Politecnico di Milano. Milan.
- [10]. Kim, M. 2021. “Green is the New Black: The Effects of Covid-19 on the Fashion Industry’s Need for Sustainability”. Thesis. *Joseph Wharton Scholars. University of Pennsylvania*.
- [11]. Aripadono, H.W. 2021. Analisis Technology Readiness and Acceptance model (TRAM) pada penggunaan Sport Wearable Technology. *TEKNIKA*. 10. 1:68-77.
- [12]. Zebua, F. Smart watch, Fitness Trackers, & Wearables in Indonesia. Dailysocial.id, <https://dailysocial.id/research/smart-watches-wearables-survey-2017> (2017, accessed 01 August 2022).
- [13]. Tenuta, L & Testa, S. 2018. Scientific Method and Creative Process for Wearable Technologies from invention to innovation. *Airea: Arts and Interdisciplinary Research*. 1: 35-46.
- [14]. Nurfareena, Z., Rosbi, S., Ibrahim, S., Kamaruddin, N.S., Zulkifli, I. 2022. The Influences of Social Value and Emotional Value on the Purchase Intention towards Sportswear in Perlis, Malaysia 2022. *International Journal of Advanced Research in Economics and Finance*. 4. 1:68-79.
- [15]. Smith, S., Ownby, M., Kim, Y.K. 2018. The Rise of Athleisure and Its Impact on lululemon. *International Textile and Apparel Association Annual Conference Proceedings*. 75:1. Iowa State University. Iowa.
- [16]. Mitasari, R & Bastaman, W.N.U. 2018. Perancangan produk Fashion Athleisure Semi Formal Wanita untuk Kegiatan Kerja. E-proceeding of Art and Design Vol 5 No 3. Universitas Telkom. Bandung.
- [17]. Seymour, S. 2009. Fashionable Technology: Intersection of Design, Fashion, Science and Technology. Springer-Wien. New York.
- [18]. Mann, S. 1998. Definition of Wearable Computer. Wearcomp.org <http://wearcomp.org/wearcompdef.html>.
- [19]. Lee, E. 2020. A Meta-Analysis of the Effects of Arduino-Based Education in Korean Primary and Secondary Schools in Engineering Education. *European Journal of Education Research*. 9. 4:1503-1512.
- [20]. Permana, E.A. & Suprianto, B. 2012. Dwifungsi Led (Light Emitting Diode) Sebagai Transmisi Optik Informasi Audio Satu Arah Dan Penerangan Ruang. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Surabaya*.
- [21]. Demerdash, D.E. 2018. Aesthetics of Light-Emitting Diode (LED) in Illuminating Women Smart Fashion Design. *International Design Journal*. 8. 1:53-62.