

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT PEMBUATAN UNISEX  
SPORTSWEAR ANTI-RADIASI SMARTPHONE DENGAN  
MENGUNAKAN PERLAKUKAN PLASMA PIJAR KORONA  
ELEKTRODA TIP-PLANE**

*SUSTAINABLE DEVELOPMENT DEVELOPMENT OF ANTI-  
RADIATION UNISEX SPORTSWEAR SMARTPHONE USING PLASMA  
TREATMENT OF ELECTRODE CORRONA PIJECT TIP-PLANE*

**Ichsan Purnama<sup>1\*</sup>, Maya Komalasari<sup>2</sup>, Annisa Diyan Fitri<sup>3</sup>**

Jurusan Produksi Garmen Konsentrasi Fashion Design Bandung, Indonesia  
Politeknik STTT Banddung, Jl. Jakarta. No.31 Bandung, Indonesia  
E-mail: ichsansttt@gmail.com

**ABSTRAK**

Generasi milenial dan generasi Z yang memiliki rentang umur 19-30 tahun di kota metropolitan seperti Bandung dan Jakarta sering menggunakan smartphone dalam kegiatan sehari-hari termasuk kegiatan olahraga. Mereka selalu menggunakan smartphone yang disimpan di dalam kain patch pakaian (lapisan dalam komponen saku) untuk mendengarkan musik sambil berolahraga. Penggunaan smartphone ini dapat menimbulkan efek kesehatan beberapa diantaranya adanya gangguan ginjal sehingga menurunkan fungsi ginjal untuk menyerap cairan tubuh, penurunan kualitas sperma pada laki-laki serta meningkatkan suhu tubuh pada bagian yang terkena smartphone. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sebuah sportswear anti-radiasi dengan konsep sustainable product development yang menitikberatkan pada kelangsungan produk dengan menambahkan kepedulian aspek kesehatan dan lingkungan di samping sifat produk yang menarik dan fashionable. Produk sportswear ini dibuat menggunakan bahan-bahan pewarna ramah lingkungan yaitu secang (*Caesalpinia sappan* L), kunyit (*Curcuma longa* Linn) dan indigo (*indigofera*). Pakaian anti-radiasi ini dibuat menggunakan kain cotton fleece yang permukaannya telah dimodifikasi melalui proses plasma pijar korona. Kain ini kemudian dilapisi dengan tinta konduktif berbasis graphite. Hasil studi memperlihatkan bahwa unisex sportswear yang telah dibuat dengan kain patch anti-radiasi dan dicelup dengan pewarna alam berhasil mengurangi radiasi gelombang elektromagnetik smartphone, ramah lingkungan dan mempunyai ketahanan luntur warna sangat baik.

Kata kunci : unisex sportswear , anti radiasi, plasma pijar korona

## **ABSTRACT**

*Millennials and generation Z, who have an age range of 19-30 years in metropolitan cities such as Bandung and Jakarta, often use smartphones in their daily activities including sports activities. They always use a smartphone that is stored in a cloth patch (inner layer of the pocket component) to listen to music while exercising.. The use of this smartphone can cause health effects, some of which are kidney problems that reduce kidney function to absorb body fluids, decrease sperm quality in men and increase body temperature on the part that is affected by smartphones. The purpose of this research is to make an anti-radiation sportswear with the concept of sustainable product development which focuses on the continuity of the product by adding awareness of health and environmental aspects in addition to the attractive and fashionable nature of the product. This sportswear product is made using environmentally friendly coloring materials, namely secang (*Caesalpinia sappan* L), turmeric (*Curcuma longa* Linn) and indigo (*indigofera*). This anti-radiation suit is made using cotton fleece, the surface of which has been modified through an atmospheric pressure plasma process. The fabric is then coated with a graphite-based conductive ink. The study results show that unisex sportswear that has been made with anti-radiation patch fabric and dyed with natural dyes is successful in reducing smartphone electromagnetic radiation, is environmentally friendly and has excellent color fastness resistance.*

*Keyword : unisex sportswear, anti radition, atmospheric pressure plasma*

### **1. PENDAHULUAN**

Generasi pertengahan milenial sampai awal generasi z sangat aktif menggunakan smartphone dalam kegiatan sehari-hari baik dalam berolahraga maupun kegiatan lainnya sehingga diperlukan pakaian yang relatif aman bagi tubuh dan kesehatan. Unisex sportswear yang dilengkapi dengan kain patch anti-radiasi untuk mengurangi radiasi yang masuk kedalam tubuh diharapkan menjadi pilihan generasi ini. Untuk mendukung kegiatan olahraga, pakaian sportswear

ini dibuat menggunakan kain rajut karena sifatnya yang mudah untuk bergerak bebas. Kain berbahan dasar katun menjadi pilihan untuk pembuatan pakaian sportswear ini karena katun memiliki sifat dingin, menyerap keringat, lentur, kuat, dan ringan. Penambahan komponen kain patch anti-radiasi smartphone yang telah melalui proses plasma dan pelapisan oleh tinta konduktif pada produk unisex sportswear untuk memastikan keamanan pada saat menyimpan smartphone di kain patch ketika aktif

berolahraga. Proses plasma terhadap komponen tersebut untuk memudahkan proses pelapisan tinta konduktif dibandingkan tanpa perlakuan plasma.

Efek radiasi smartphone, menurut (Anonim, 2009) smartphone memiliki resiko radiasi yang sudah diteliti seperti: meningkatkan suhu otak dan kulit, meningkatkan resiko terkena kanker, kerusakan sistem pertahanan tubuh dan DNA, menyebabkan kelainan atau cacat pada bayi, Peningkatan tekanan

darah, Menyebabkan penyakit Alzheimer's, Multiple Sclerosis dan Parkinson's, Menyebabkan penyakit jantung dan batu ginjal, Meningkatkan sakit kepala, pusing-pusing, dan kehilangan konsentrasi. Tingkat radiasi smartphone diukur dalam satuan SAR (specific absorption rate) dengan satuan watt per kilogram (watt/kg), untuk mengetahui berapa banyak radiasi yang diserap tubuh ketika digunakan.



Sumber: CNN Indonesia, 2019

Gambar 1.1 Tingkat Radiasi Smartphone

Gambar 1.1 memperlihatkan tingkat radiasi dari beberapa smartphone dimana radiasi tersebut adalah salah satu dari gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik merupakan perpaduan antara gelombang yang dihasilkan oleh

sinergis dua energi, yaitu energi listrik dan energi magnet, yang saling tegak lurus. Gelombang elektromagnetik ini dapat merambat tanpa melalui medium karena dapat menembus ruang hampa dan memiliki arah getar yang tegak lurus dengan arah rambatannya karena

memiliki arah getar yang tegak lurus dengan arah rambatannya, gelombang elektromagnetik tergolong sebagai gelombang transversal. Salah satu yang menggunakan gelombang elektromagnetik adalah smartphone. Smartphone adalah salah satu alat komunikasi nirkabel, yang memanfaatkan gelombang radio sebagai medianya. Keunggulan memanfaatkan gelombang radio dibandingkan dengan penggunaan kabel, adalah kemampuannya untuk digunakan secara mobile, dapat digunakan di mana saja asalkan ada sinyal. Selain itu, penggunaan smartphone tidak memerlukan instalasi yang rumit seperti pada pemasangan telepon rumah yang menggunakan kabel. Hal tersebut didukung lagi oleh pesatnya perkembangan teknologi smartphone. Secara umum sistem smartphone yang dipakai saat ini terbagi menjadi dua generasi yaitu generasi 3G yang berbasis GSM yang menggunakan frekuensi 800 MHz, 900 MHz dan 1.800 MHz dan generasi 4G yang berbasis LTE yang menggunakan frekuensi 450 MHz, 800 MHz dan 1.900 MHz. Pada frekuensi 1.800 MHz, banyak keuntungan yang didapat, terutama pada perambatan gelombang, yang memungkinkan sebuah

smartphone bukan saja menjadi sarana komunikasi, tetapi juga menjadi sumber berita dan media transfer data mobile yang cepat. Smartphone pada dasarnya digunakan untuk berkomunikasi dalam batas percakapan sehingga fungsinya mengubah suara menjadi gelombang elektromagnetik seperti halnya radio. Radiasi elektromagnetik yang ditimbulkannya relatif kecil. Kemudian dikembangkan komunikasi secara gambar hidup (video) sehingga radiasinya semakin besar. Terlebih lagi smartphone pada saat ini digunakan untuk mengakses data Internet secara terus menerus. Akibatnya radiasi semakin besar dalam periode yang lebih lama dan terus menerus. Hal ini diduga dapat membahayakan kesehatan tubuh pengguna smartphone. Radiasi gelombang elektromagnetik terdapat dua jenis, yaitu radiasi pengion dan radiasi nonpengion. Radiasi pengion adalah energi radiasi yang dapat mengeluarkan elektron dari sebuah atom. Sisa atom ini menjadi positron dan disebut ion positron. Elektron yang dikeluarkan dapat tinggal bebas atau mengikat atom netral lainnya dan membentuk ion negatif. Peristiwa pembentukan ion positron dan ion negatif

inilah yang disebut sebagai ionisasi. Ionisasi adalah proses kimia yang menyebabkan unsur netral contohnya natrium (Na) menjadi bermuatan menjadi ion Natrium (Na<sup>+</sup>). Proses ionisasi ini menyebabkan jaringan tubuh akan mengalami kelainan atau kerusakan pada tingkat sel.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka diperlukan produk tekstil yang dapat membantu mengurangi resiko-resiko tersebut. Penelitian ini merupakan salah satu upaya untuk membuat unisex sportswear yang memiliki fungsi anti-radiasi smartphone pada salah satu komponen baju yang sering digunakan untuk meletakkan smartphone. Salah satu dari proses pembuatan pakaian di atas adalah membuat komponen pakaian anti-radiasi dengan menggunakan perlakuan plasma pijar korona elektroda tip-plane. Kemudian, setelah diperlakukan dengan menggunakan perlakuan plasma tersebut kain rajut dilapisi oleh tinta konduktif. Diharapkan kedua proses di atas menghasilkan kain yang dapat membantu menghambat atau mengurangi radiasi smartphone yang masuk ke dalam tubuh. Teknologi plasma ini berpotensi besar untuk bidang pertekstilan dan dikenal ramah lingkungan. Teknologi ini

berpotensi besar untuk diaplikasikan dalam proses akhir penyempurnaan bahan tekstil karena tidak menghasilkan limbah (ecofriendly). Disamping bahaya radiasi dari smartphone, pakaian juga dapat menimbulkan iritasi atau gangguan kulit jika pakaian tersebut menggunakan pewarna sintetis atau kimia. Pewarna kimia memiliki senyawa kimia azo yang sangat berbahaya jika terhirup, mengenai kulit, mata, dan tertelan. Dampak yang terjadi dapat berupa iritasi pada saluran pernafasan, iritasi pada kulit, iritasi pada mata dan bahaya kanker pada kandungan dan saluran kemih. Untuk menghindari hal tersebut di atas akan digunakan pewarna kunyit, indigo dan secang sebagai pewarna pada penelitian ini. Selain pewarna alam lebih aman bagi pemakai, pewarna alam juga bersifat ramah lingkungan dimana limbah pewarnaan masih dapat diserap oleh lingkungan. Warna adalah hal penting dalam mode unisex dan akan terus berkembang dalam dunia industri fashion.

## **2. METODA PENELITIAN**

### **2.1 Alat dan Bahan**

#### **2.1.1 Alat**

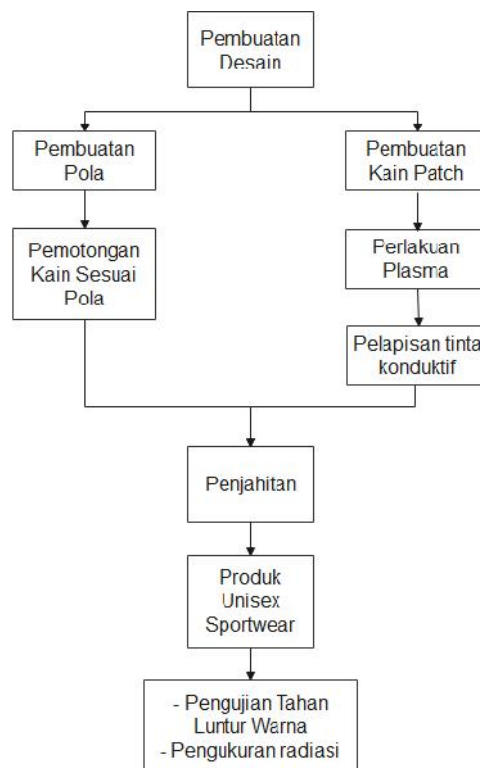
Peralatan pembuatan Pola, mesin jahit, mesin celup skala laboratorium, plasma lucutan korona, radiator tester

### 2.1.2 Bahan

Kunyit, secang, indigo, soda ash, glukosa, kain saringan, asam asetat, kain cotton fleece, kain cotton combed, tinta konduktif.

### 2.2 Metode

Metode penelitian yang digunakan rancangan pada konsep penelitian adalah Technoart. Tema ini diangkat untuk dapat menciptakan inovasi dalam pemanfaatan teknologi plasma untuk diterapkan pada pembuatan kain patch yang kemudian dilapisi oleh tinta konduktif. Konsep sustainable product development dipilih menggunakan pewarna alam yang ramah lingkungan. Diagram alir, penelitian dapat dilihat sebagai berikut :



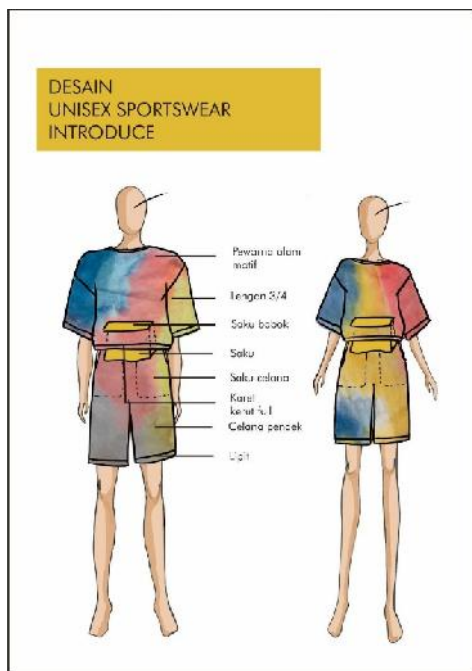
Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram alir tersebut maka tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut:

### 2.2.1 Pembuatan Desain

Desain unisex sportswear ini dibagi menjadi tiga kelas yaitu introduce, signature dan statement. Perbedaan dari ketiga desain tersebut dilihat berdasarkan tingkat kesulitan pada saat proses penjahitan, berdasarkan sistem produksinya dan berdasarkan target

market. Desain yang dikategorikan introduce berdasarkan sistem produksinya dapat di buat masal. Desain yang dikategorikan signature berdasarkan target market yang dapat dijangkau untuk kelas menengah dan desain yang dikategorikan statement berdasarkan sistem produksi dan target market hanya kalangan tertentu



(a) Bagian Depan



(b) Bagian Belakang

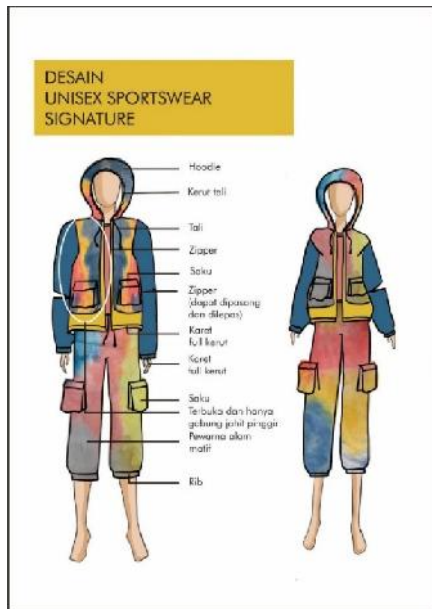
Gambar 1.3 Desain busana unisex sportswear (introduce)

Desain introduce dibuat dengan 3 potong. Bagian luar, bagian dalam dan bagian bawah. Bagian luar dibuat besar dengan tangan  $\frac{3}{4}$  dan terdapat kain patch yang dibuat seperti saku bobok.

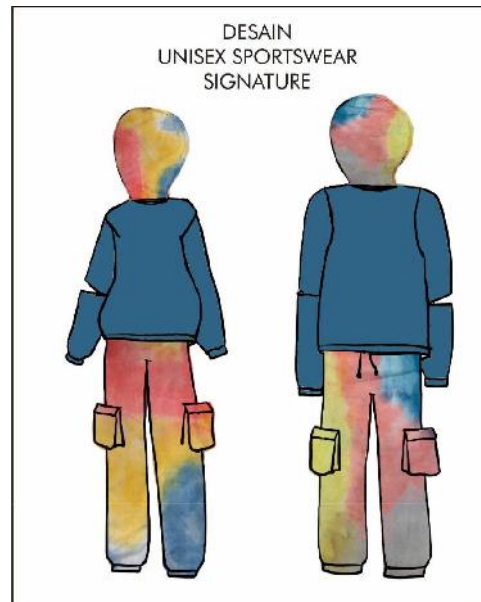
Bagian kain patch lebih panjang daripada panjang baju luaran. Perbedaan panjang kain patch dengan baju luaran di desain khusus agar lebih terlihat fun dan bebas. Bagian bawah

dibuat berupa celana pendek dengan karet pada bagian pinggang agar lebih fleksibel mengikuti badan. Celana

dibuat pendek agar menyeimbangkan bagian atasan yang panjang.



(a) Bagian Depan



(b) Bagian Belakang

Gambar 1.4 Desain busana unisex sportswear (signature)

Desain signature dibuat dengan model 3 potong yaitu bagian jaket, bagian dalam dan bagian bawah. Bagian jaket dibuat berupa kolaborasi antara hoodie jacket dengan jaket. Ciri khas hoodie jacket memiliki tutup kepala. Penggabungan tutup kepala dengan bagian depan yang terlihat seperti rompi di luar jaket. Pada bagian tangan terdapat resleting yang dapat dilepas

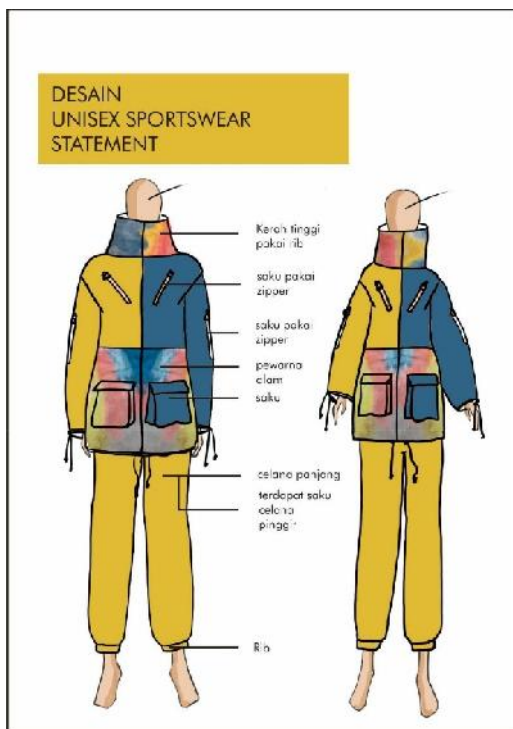
dan dipasang kembali sesuai keinginan menjadi lengan pendek atau lengan panjang. Bagian dalam berupa baju polo yang didesain seperti kaos. Dimana tidak memakai kerah dan kancing depan. Baju ini seperti kaos yang bawahnya terdapat serutan untuk menyesuaikan keinginan. Bagian bawah dibuat celana jogger  $\frac{3}{4}$  dengan tambahan banyak kain patch.



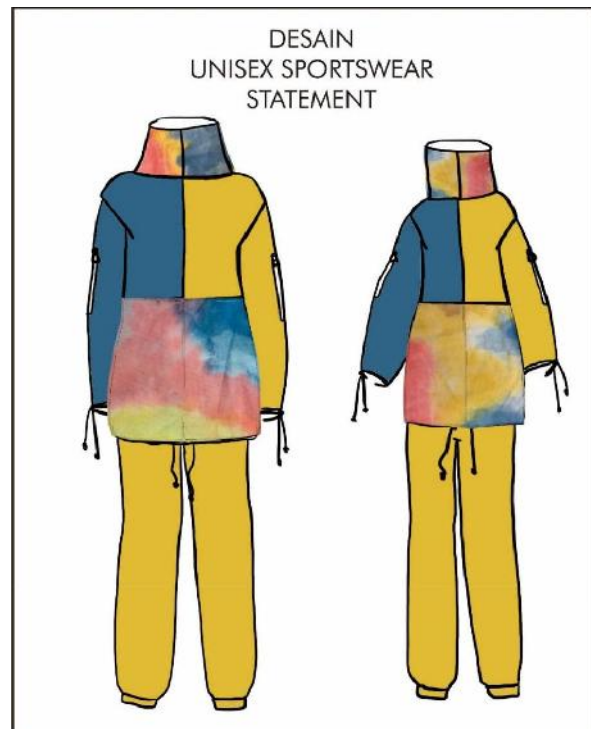
Gambar 1.5 Kain Patch yang telah dilapisi tinta konduktif

Desain statement (Gab. 1.6) dibuat dengan model 2 potong yaitu bagian atas dan bagian bawah. Bagian atas didesain pemakainnya yang dapat di bolak-balik. Desain seperti hoodie tapi

tanpa penutup kepala. Bagian leher di buat lebih tinggi hingga menutupi setengan wajah untuk memberikan rasa hangat. Bagian bawah berupa celana panjang jogger.



(a) Bagian Depan



(b) Bagian Belakang

Gambar 1.6 Desain unisex sportswear (statement)

### 2.2.2 Teknik Pembuatan Produk

- Kain yang digunakan untuk membuat unisex sportswear adalah kain rajut cotton fleece 5,5 kg dan cotton combed 30s 2,5 kg.
- Kemudian pembuatan pola untuk busana dan kain patch anti-radiasi. Pola busana khususnya pada saku, dijadikan sebagai patokan ukuran pola kain patch anti-radiasi karena kain patch tersebut akan disimpan atau ditempelkan pada salah satu sisi bagian saku.
- Setelah itu kain patch diberi perlakuan plasma lalu di lapisi oleh tinta konduktif. Komponen ini dibuat 2 lembar sebagai prototipe yang dapat dipasang dan dilepas.
- Kain utama sportswear dicelup menggunakan pewarna alam yaitu kunyit, kayu secang dan indigo. Proses pencelupan dilakukan dengan membuat ekstrak dari pewarna alam tersebut menggunakan air dan direbus hingga keluar sempurna warnanya. Perbandingan untuk membuat ekstrak kunyit adalah 1:10 (1 kg kunyit:10 L air), membuat ekstrak warna peach 1:1:15 (1 kg secang:1 kg kunyit:15 L air), membuat ekstrak warna ungu adalah perbandingan 1:10 (1 kg secang:10 L air), sedangkan untuk membuat pewarna biru dari indigo pasta adalah 3:20 (3 kg indigo pasta: 20 L air) ditambahkan dengan gula merah yang sudah di rebus yaitu 3:10 (3 kg gula merah:10 L air). Setelah membuat ekstraksi warna alam, kain dicelupkan ke dalam larutan pencelupan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.
- Selanjutnya melakukan pemotongan kain berdasarkan pola dan penjahitan untuk bahan utama dari sportswear yang telah dicelup
- Melakukan pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian rumah tangga (SNI ISO 105- C 06 : 2010)
- Melakukan pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan (SNI ISO 105-X12:2013)
- Melakukan pengujian tahan luntur warna terhadap keringat (SNI ISO 105 – E04 : 2010)
- Melakukan pengukuran radiasi pada kain patch

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1.1 Produk unisex sportswear**

Pembuatan rancangan desain unisex sportswear dengan menggunakan pewarna alam dan menambahkan kain patch anti-radiasi sebagai inovasi dalam pembuatan produk yang pintar, aman dan ramah lingkungan. Penggunaan kain patch ini akan mengurangi tingkat radiasi smartphone yang masuk ke dalam tubuh.

#### **3.1.1.1 Proses Pencelupan**

Limbah yang dihasilkan dari pewarna alam akan lebih sedikit, karena larutan celup dari pewarna alam dapat digunakan berulang kali pada kain yang berbeda sehingga pewarna alam menjadi salah satu pilihan dalam proses pewarnaan produk unisex sportswear ini karena ramah lingkungan.

### 3.1.1.2 Pengujian Ketahanan Luntur Warna

- Terhadap Pencucian Berulang

Tabel 3.1 Data hasil uji terhadap penodaan

Staining scale	Kain warna Kuning	Kain warna peach	Kain warna biru	Kain warna ungu
Kapas	5	5	5	5
Wol	4	5	4/5	4

Tabel 3.2 Data hasil uji terhadap ketahanan warna

Staining scale	Kain warna Kuning	Kain warna peach	Kain warna biru	Kain warna ungu
Kapas	5	5	5	5
Wol	4/5	5	4/5	4/5

- Terhadap Gosokan Kering

Tabel 3.3 Data hasil uji terhadap penodaan

Staining scale	Kain warna Kuning	Kain warna peach
Kapas	4/5	5

Tabel 3.4 Data hasil uji terhadap Ketahanan warna

Grey scale	Kain warna Kuning	Kain warna peach
Kapas	4/5	4/5

- Terhadap Gosokan Basah

Tabel 3.5 Data hasil uji terhadap penodaan

Staining scale	Kain warna Kuning	Kain warna peach
Kapas	4	4

Tabel 3.6 Data hasil uji terhadap penodaan

Grey scale	Kain warna Kuning	Kain warna peach
Kapas	4	4

- Terhadap Keringat Asam

Tabel 3.7 Data hasil uji terhadap penodaan

Staining scale	Kain warna Kuning	Kain warna Biru
Kapas	5	5
wol	5	4/5

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan luntur warna yang dilakukan diatas, hasil pencelupan dengan menggunakan pewarna alami sangat baik.

### 3.1.1.3 Pengukuran Radiasi Smartphone pada kain patch anti-radiasi dan tanpa anti-radiasi

Berdasarkan hasil pengujian terhadap kain patch anti radiasi dan kain tanpa anti radiasi terlihat dari hasil yang diperoleh bahwa kain patch anti radiasi dapat mengurangi radiasi pada tubuh sampai dengan 2 V/m. (Gambar 1.7)



(a) Kain patch anti radiasi

(b) Kain patch tanpa anti radiasi

Gambar 1.7 Pengukuran Radiasi

## KESIMPULAN

1. Kain patch anti-radiasi smartphone yang dilapisi tinta konduktif setelah diplasma dapat mengurangi radiasi sampai dengan 2 V/m.
2. Proses pewarnaan dan proses pelapisan kain patch anti-radiasi memastikan tercapainya konsep ramah lingkungan.
3. Ketahanan warna hasil pencelupan menggunakan pewarna alam sangat baik

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

- 1. Laboratorium Mekatronika, Politeknik STTT Bandung**
- 2. Laboratorium Kimia Fisika tekstil , Laboratorium Evaluasi Kimia Tekstil Politeknik STTT Bandung**

## **DAFTAR PUSTAKA**

- 1. Dr. Muhammad Nur, D. (2011). Fisika Plasma dan aplikasinya. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.**
- 2. Indonesia, L. (2014, May 13). Eco Friendly Product. Article.**
- 3. John Cannon, M. C. (2003). Dye Plants and Dyeing. North America: The Royal Botanic Gardens, Kew.**
- 4. D.P. Fitzgerald, et al. Design for Environment (DfE): strategies, practices, guidelines, methods, and tools, in: M. Kutz (Ed.), Environmentally Conscious Mechanical Design, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2007.**
- 5. K. Ramani, et al. Integrated sustainable life cycle design: a review, Journal of Mechanical Design, 132 (2010) 091004.**
- 6. Gehin, P. Zwolinski, D. Brissaud, A tool to implement sustainable end-of-life strategies in the product development phase, Journal of Cleaner Production, 16 (2008) 566-576.**
- 7. Adeel, S., Ali, S., Bhatti, I. A., & Zsila, F. (2009). Dyeing of cotton fabric using pomegranate (*Punica Granatum*) aqueous extract. Asian J.Chem, 21(5), 3493–3499**
- 8. Kamel, M. M., El-Shishtawy, R. M., Yussef, B. M., & Mashaly, H. (2005). Ultrasonic assisted dyeing: III. Dyeing of wool with lac as a natural dye. Dyes and Pigments, 65(2), 103–110.**
- 9. Hernami, R. T. (2017). Ekstraksi Dan Aplikasi Pewarna Alami Kayu Secang Dan Jambal Dengan Beberapa Jenis Pelaryt. Dinamika Kerajinan dan Batik, Vol.34, No.2, 114-115.**
- 10. A.R. Fachry, B. F. (2013). Ekstraksi Senyawa Kurkuminoid Dari Kunyit (*Curcuma Longa Linn*) Sebagai Zat Pewarna Kuning Pada Proses Pembuatan Cat. Jurnal Teknik Klmia No. 3, Vol. 19, 10-11.**

11. Shishoo, R. (2005). *Textile in sports*. Boca Raton: Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute.
12. Shishoo, R. (2015). *Textile for Sportswear*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute.
13. Santhika, E. (2018). Ponsel China Punya Tingkat Radiasi Lebih Tinggi. CNN Indonesia.
14. Hakan O' zdemir, B. C. (2016). Gamma radiation shielding effectiveness of cellular woven fabrics. *Industrial Textiles*, 1-15.
15. Morshed, A. M. (2015, August 26). An Overview of the techniques of Plasma application in Textile Processing. *Bangladesh Textile Today*, pp. 23-28.
16. Santhika, E. (2018). Smartphone China Punya Tingkat Radiasi Lebih Tinggi. CNN Indonesia.
17. Sax, S. (2018). Fashion Adalah Industri Paling Banyak Menghasilkan Polusi di Dunia. *Vice Channels*.
18. Shishoo, R. (2005). *Textile in sports*. Boca Raton: Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute.
19. Shishoo, R. (2015). *Textile for Sportswear*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute.
20. Strahlenschutz, B. f. (2018, 09 07). What are the effects of radiation? ionising radiation.
21. Ade Ika Susan, A. S. (2016). Kajian Kelistrikan Plasma Pijar Korona Menggunakan Elektroda Multi Titik-Bidang Dalam Perlakuan Tekstil. *Arena Tekstil Vol 31 No. 1, 2016: 11-16, 11-12*.