

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Batik

Secara etimologis, kata batik berasal dari bahasa Jawa, yaitu "amba" dan "nitik," yang memiliki makna menulis atau membuat titik-titik.. Batik berasal dari kata Jawa mbatik yang berarti membuat titik-titik. Oleh karena itu, batik adalah sebuah karya seni dan juga aktivitas yang dilakukan dengan menggunakan kain sebagai bahan dasarnya, yang kemudian diberi motif dari titik-titik atau tetesan malam sebagai bahan penutup (Alamsyah, 2018).

Menurut data dari Kementerian Perindustrian, industri batik di Indonesia sebagian besar didominasi oleh pelaku usaha kecil dan menengah (IKM) yang tersebar di 101 sentra. Sentra-sentra ini mempekerjakan sekitar 15 ribu tenaga kerja. Pada tahun 2016, nilai ekspor kain dan produk batik mencapai USD 149,9 juta, dengan pasar utama meliputi Jepang, Amerika Serikat, dan Eropa. Untuk mendukung pengembangan industri batik nasional, Dirjen IKM Kemenperin, Gati Wibawaningsih, menyampaikan bahwa Ditjen IKM telah melaksanakan berbagai program strategis. Program tersebut mencakup peningkatan kompetensi sumber daya manusia, pengembangan kualitas produk, standarisasi, penyediaan mesin dan peralatan, serta promosi dan pameran. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan jumlah produk berkualitas yang mampu bersaing di pasar ekspor. (Dinas Perindustrian dan Perdagangan, 2017)

Batik merupakan warisan budaya takbenda dan tradisi lisan yang menjadi bagian dari kekayaan kemanusiaan. (*Masterpieces of the Oral and Intangible Cultural Heritage of Humanity*) dari Indonesia (Ka, 2020). Oleh sebab itu, batik menjadi kebanggaan bagi masyarakat Indonesia dan telah diakui sebagai busana nasional yang juga diminati oleh masyarakat internasional. Kini, batik tidak lagi terbatas pada pakaian tradisional, melainkan telah mengikuti perkembangan tren mode untuk pria dan wanita. Bahkan, beberapa desainer interior memanfaatkannya sebagai elemen dekorasi rumah, aksesoris, tas, dan berbagai produk lainnya...

2.2 Proses Pembuatan Batik

Pembuatan batik tulis dilakukan melalui serangkaian tahapan., yang meliputi

1. Menyiapkan kain

Jenis bahan kain yang dipakai di Rajasamas Maos adalah katun berkualitas tinggi dengan ukuran panjang 2,4 meter dan lebar 1,5 meter.

2. Merancang desain

Menghasilkan motif batik pada kertas kalkir bisa dilakukan menggunakan pensil atau tinta. Langkah berikutnya ialah mentransfer model tersebut ke kain yang telah disiapkan untuk proses pembatikan.

3. Pencantingan

Melukis garis kontur motif menggunakan canting. Langkah ini bertujuan untuk menutup bagian kain yang telah digambar dengan malam.

4. Pencantingan Ulang (Nerusi)

Tahapan ini diterapkan pada batik halus, di mana proses pencantingan dilakukan di sisi belakang kain. Hal ini menjadikan kain batik memiliki tampilan yang sama di kedua sisi.

5. Menutupi Kain (Nemboki)

Pada tahap ini, bagian-bagian yang akan tetap berwarna putih setelah pencelupan pertama ditutup. Penutupan tersebut dapat dilakukan menggunakan canting bermulut lebar atau kuas untuk menutupi area yang lebih luas..

6. Pewarnaan

Istilah-istilah tahapan pewarnaan seperti berikut:

- a. Medel: Memberikan warna dengan hitam atau warna gelap lainnya.
 - b. Mbironi: Mencelupkan ke dalam pewarna biru.
 - c. Nyogo: Mencelupkan ke dalam pewarna merah atau coklat kemerahan.
- Pewarna yang digunakan dalam proses pembatikan bisa dikelompokkan menjadi dua jenis :

1) Bahan Pewarna Alam

Contoh bahan Pewarna alam diperoleh dari hasil rebusan berbagai bahan alami, seperti kulit kayu, batang, bunga, buah, dan daun..

2) Bahan Pewarna Sintetis

Zat ini adalah kombinasi dari beberapa jenis zat kimia tertentu, di antaranya:

- a) Cat indigo
- b) Cat soda
- c) Cat Naphthol
- d) Cat Rapit
- e) Cat Indanthrene
- f) Cat Basic
- g) Cat Procion
- h) Indigosol
- i) Prada
- j) Bahan-bahan pembantu lainnya

Alat untuk Pencelupan berupa :

- a) Lerengan seperti bak kayu atau kolam
- b) Sarung tangan safety (sarung tangan karet)
- c) Canting gayung antikarat digunakan untuk mengambil larutan pewarna..
- d) Gantungan atau jemuran
- e) Tempat pencucian pencuci seperti kolam pencuci di gunakan untuk membersihkan kain yang sudah di celup.

7. Pencoletan (colet)

Proses pewarnaan langsung dilakukan pada area motif yang cukup sempit dan dibatasi oleh malam, sehingga tidak efisien jika menggunakan metode pencelupan..

8. Mengunci warna

Kain diproses menggunakan bahan kimia yang berfungsi untuk mengunci warna sehingga tidak mudah luntur atau pudar..

9. Melunturkan malam (Nglorod)

Mencampurkan malam ke permukaan kain dengan cara merendamnya ke dalam wadah yang berisi air mendidih.

2.3 Definisi Perancangan dan Pengembangan produk

Berbagai studi literatur berupaya menjelaskan konsep dan definisi perancangan. Perancangan (design) dapat diartikan sebagai suatu rekayasa rancang bangun yang berawal dari ide-ide inovatif dalam desain, atau kemampuan untuk menciptakan karya yang mampu memenuhi permintaan pasar melalui penelitian dan pengembangan teknologi (Wiraghani & Prasnowo, 2017). Dengan demikian, perancangan dan pengembangan produk mencakup seluruh proses yang berkaitan dengan keberadaan suatu produk, mulai dari mengidentifikasi kebutuhan konsumen hingga proses fabrikasi, penjualan, dan pengiriman produk. (Kasan & Yohanes, 2017).

2.4 Proses Pengembangan Produk

Proses pengembangan produk terdiri dari serangkaian langkah yang dilakukan untuk mengembangkan sebuah produk. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam proses pengembangan produk. (Purnomo & Purnomo, 2017) :

1. Fase 0: Perencanaan produk kegiatan perencanaan sering disebut sebagai "*Zero face*" karena dilakukan sebelum persetujuan proyek dan sebelum dimulainya proses pengembangan produk secara resmi.
2. Fase 1: Pengembangan Konsep Pada tahap ini, kebutuhan pasar target diidentifikasi, berbagai alternatif konsep produk dirancang dan dievaluasi, kemudian satu atau lebih konsep dipilih untuk dikembangkan dan diuji lebih lanjut.
3. Fase 2: Perancangan Tingkat Sistem Tahap perancangan sistem mencakup penentuan arsitektur produk serta pembagian produk menjadi subsistem dan komponen-komponen yang lebih rinci.
4. Fase 3: Perancangan Detail Tahap perancangan rinci meliputi penyusunan spesifikasi lengkap mengenai bentuk, material, dan toleransi setiap komponen unik produk, serta identifikasi semua komponen standar yang diperoleh dari pemasok.
5. Fase 4: Pengujian dan Perbaikan tahap pengujian dan perbaikan melibatkan pembuatan serta evaluasi berbagai versi produksi awal produk.
6. Fase 5: Produksi Awal Pada tahap produksi awal, produk diproduksi dengan sistem produksi yang nyata. Tujuan dari fase ini adalah untuk melatih pekerja

dalam mengatasi masalah yang muncul selama proses produksi yang sesungguhnya. Transisi dari produksi awal menuju produksi penuh umumnya dilakukan secara bertahap. Pada beberapa titik dalam proses peralihan ini, produk mulai diluncurkan dan disiapkan untuk distribusi.

2.5 Metode TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*)

TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*) Ini adalah pendekatan pemecahan masalah yang mengutamakan logika dan data, bukan intuisi, yang membantu tim proyek untuk menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih kreatif. Langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah tersebut meliputi dokumentasi dan analisis awal masalah, perumusan masalah, penentuan prioritas petunjuk untuk inovasi, pengembangan konsep, serta evaluasi hasilnya, (TIAFANI et al., 2014). Perancangan matriks kontradiksi berfungsi untuk mengidentifikasi dampak negatif yang timbul akibat interaksi antara satu karakteristik teknis dengan karakteristik teknis lainnya. Prinsip TRIZ dibangun berdasarkan penjelasan mendalam mengenai 39 parameter teknis dan 40 algoritma inventif. Dalam matriks kontradiksi, analisis antara subjek dan lingkungan digunakan untuk mendefinisikan ulang elemen-elemen yang ada dalam matriks kosong, (Chang et al., 2015). TRIZ berperan dalam menghasilkan kualitas ideal dengan cara yang sistematis dan efisien. TRIZ juga membantu mengatasi masalah psikologis dengan merumuskan berbagai solusi yang mungkin. Selain itu, TRIZ mendukung pemikiran yang bebas dari kompromi.

Tabel 2. 1 *Prinsip Dasar Metode TRIZ*

No.	<i>Principles of TRIZ</i>	No.	<i>Principles of TRIZ</i>
1.	<i>Segmentation</i>	21.	<i>Skipping</i>
2.	<i>Talking Out</i>	22.	<i>Blessing in disguise</i>
3.	<i>Local quality</i>	23.	<i>Feedback</i>
4.	<i>Asymmetry</i>	24.	<i>Intermediar</i>
5.	<i>Marging</i>	25.	<i>Self Service</i>
6.	<i>Universality</i>	26.	<i>Copying</i>
7.	<i>Nested doll</i>	27.	<i>Cheap short-living objects</i>
8.	<i>Anti-weight</i>	28.	<i>Mechanical substitution</i>
9.	<i>Preminary anti-action</i>	29.	<i>Pneumatic and Hydraulics</i>

10.	<i>priliminary Action</i>	30.	<i>Flexible shells and thin films</i>
11.	<i>Beforehand cushioning</i>	31.	<i>Porous materials</i>
12.	<i>Equipotentiality</i>	32.	<i>Color changes</i>
13.	<i>The other way round</i>	33.	<i>Homogeneity</i>
14.	<i>Spheroidality-curvature</i>	34.	<i>Discarding and recovering</i>
15.	<i>Dynamics</i>	35.	<i>Parameter changes</i>
16.	<i>Partial or Excessive action</i>	36.	<i>Phase transitions</i>
17.	<i>Another dimension</i>	37.	<i>Thermal Expansion</i>
18.	<i>Mechanical vibration</i>	38.	<i>Strong oxidants</i>
19.	<i>Periodic Action</i>	39.	<i>Inert atmosphere</i>
20.	<i>Continuity of useful action</i>	40.	<i>Composite materials</i>

Penjelasan masing-masing prinsip dapat dipahami sebagai berikut:
(Ekmekci & Koksall, 2015)

1. *Segmentation* (Segmentasi)

- a. Membagi suatu sistem atau objek menjadi bagian-bagian komponennya.
- b. memfasilitasi pemisahan sistem atau item.
- c. Tingkat segmentasi atau fragmentasi yang lebih tinggi.

2. *Taking Out* (Ekstraksi)

Hanya bagian-bagian suatu objek atau sistem yang dibutuhkan yang harus dipisahkan dari bagian-bagian yang mengganggu.

3. *Local Quality* (Optimasi Lokal)

- a. Mengubah lingkungan luar atau pengaruh luar dari seragam menjadi tidak seragam, atau mengubah struktur suatu objek atau sistem dari seragam menjadi tidak seragam.
- b. Letakkan setiap komponen suatu sistem atau benda dalam kondisi operasi sebaik mungkin.
- c. Jadikan setiap komponen suatu sistem atau benda unik dan memiliki tujuan praktis.

4. *Asymetry* (Ketidaksimetrisan)
 - a. Transformasi suatu objek atau sistem dari simetris menjadi asimetris.
 - b. Meningkatkan derajat asimetri jika suatu objek atau sistem sudah memilikinya..
5. *Merging or Combining* (Penggabungan)
 - a. Untuk melaksanakan operasi simultan, mengintegrasikan bagian-bagian yang identik dan menggabungkan objek atau sistem yang identik atau serupa..
 - b. Membangun aktivitas paralel atau berdekatan secara bersamaan.
6. *Universality* (Multiguna / Multifungsi)
 - a. membuat suatu komponen sistem atau objek yang melayani dua tujuan untuk menghilangkan kebutuhan akan komponen lainnya.
 - b. Memanfaatkan fitur-fitur umum.
7. *Nested Doll* (Persarangan)
 - a. Menempatkan satu sistem atau item setelah yang lain.
 - b. Buat satu komponen melewati komponen lainnya..
8. *Anti Weight* (Penyeimbangan)
 - a. untuk menyamakan beban atau berat suatu sistem atau objek dengan beban atau berat sistem atau barang lain..
 - b. Agar suatu objek atau sistem dapat berinteraksi dengan lingkungannya, berat dan bebannya harus seimbang (misalnya menggunakan aerodinamika, hidrodinamika, daya apung, dan gaya lainnya) .
9. *Preliminary Anti Action* (Pencegahan)
 - a. Pertimbangkan efek positif dan negatif suatu tindakan sebelum mengambilnya.
 - b. Buatlah prototipe sistem atau barang yang berfungsi untuk mencegah kejadian yang tidak diinginkan di masa mendatang.
10. *Preliminary Action* (Persiapan)
 - a. persiapan sebagian atau keseluruhan suatu sistem atau item melalui penerapan tindakan persiapan.
 - b. Buatlah pengaturan untuk metode atau barang yang akan memungkinkan mereka meninggalkan zona nyamannya dengan cepat..

11. *Beforehand Cushioning* (Pengamanan)

Mempersiapkan langkah-langkah keamanan untuk menguji sistem atau item.

12. *Equipotentiality* (Penyelarasan)

Pembatasan perubahan kedudukan dari objek atau sistem (misalnya melakukan uji coba dengan menaikkan atau menurunkan objek untuk menghilangkan bagian - bagian yang kurang penting).

13. *The Other Way Round* (Pembalikan)

- a. Membalikkan arah tindakan yang diambil untuk mengatasi masalah tersebut.
- b. Jaga agar beberapa bagian dari objek yang bergerak sebagian atau lingkungan di sekitarnya tetap bergerak sementara bagian lainnya tetap tidak bergerak..
- c. Pergerakan benda menggunakan proses yang berlawanan.

14. *Spheroidality* (Pelengkungan)

- a. mengubah suatu objek dari bentuk yang sebelumnya berbentuk kubik atau simetris menjadi bentuk yang lebih melengkung, seperti bola, dengan menggunakan bagian persegi atau permukaan melengkung.
- b. Menggunakan rol, bola, spiral, dan kubus sebagai contoh benda tidak beraturan.
- c. Menggunakan gaya sentrifugal untuk mengubah gerak lurus menjadi gerak melingkar.

15. *Dynamics* (Pendinamisan / Adaptasi)

- a. Menemukan kondisi yang lebih ideal dengan merancang kualitas suatu objek, lingkungannya, atau prosesnya.
- b. Memecah sistem atau objek menjadi komponen-komponen yang dapat bekerja sama.
- c. Ketika suatu objek atau proses tidak fleksibel atau kaku, ia dirancang untuk bergerak guna menyesuaikan diri dengan lingkungannya.

16. *Partial or Excessive Action* (Pelebihan / Pengurangan)

Jika memperoleh skor sempurna sulit dilakukan dengan pendekatan saat ini, akan lebih mudah memperoleh skor sempurna jika penambahan atau pengurangan dilakukan menggunakan strategi yang sama.

17. *Another Dimensions* (Penambahan Dimensi)

- a. Memindahkan benda atau sistem dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi.
- b. Menggunakan multi-story dalam membuat objek atau sistem, bukan menggunakan satu-story.
- c. Re-orientasi objek atau sistem. Menggunakan komponen lain dari suatu objek atau sistem.

18. *Mechanical Vibration* (Penggetaran)

- a. Membuat sistem atau benda bergetar atau berosilasi.
- b. Bahkan meningkatkan frekuensi ke tingkat ultrasonik.
- c. Daripada menggunakan vibrator mekanis, gunakan vibrator piezoelektrik.
- d. Memanfaatkan osilasi dari medan elektromagnetik dan ultrasonik..

19. *Periodic Action* (Periodisasi)

- a. Mengambil waktu istirahat sesekali.
- b. Lamanya waktu istirahat harus ditentukan jika sudah ada.
- c. Memanfaatkan waktu istirahat untuk melakukan berbagai tugas..

20. *Continuity of Useful Action* (Pemberlanjutan Manfaat)

- a. Membiarkan suatu sistem atau objek beroperasi di bawah beban penuh secara terus-menerus untuk menentukan manfaat dan kekurangannya.
- b. Saat mempraktikkannya, jangan berhati-hati.

21. *Skipping / Rushing Through* (Percepatan Perlakuan)

Percepatan pelaksanaan tahapan-tahapan tertentu (seperti pengujian kerusakan dan pengujian bahan berbahaya atau tidak berbahaya).

22. *Blessing in Disguise / Turn Lemons into Lemonade* (Pemanfaatan Kerugian)

- a. Untuk menciptakan hasil yang baik, gunakan faktor risiko, terutama dampak bahaya terhadap lingkungan.

- b. Alihkan aktivitas berisiko utama ke orang lain untuk menyelesaikan masalah.
- c. Hilangkan faktor risiko hingga tidak lagi berbahaya..

23. *Feedback* (Timbal Balik)

- a. Melakukan koreksi (perujukan kembali, pengecekan silang) untuk melakukan perbaikan proses atau mengambil sebuah tindakan.
- b. Jika sudah menggunakan feedback maka melakukan perubahan besar atau kecil.

24. *Intermediary* (Perantara)

- a. Menggunakan proses atau operator sebagai perantara.
- b. Mencampur dan mencocokkan item sementara yang mudah dihilangkan..

25. *Self Service* (Pelayanan Sendiri)

- a. Membuat sistem atau benda melakukan tugasnya sendiri dengan melakukan tugas tambahan, seperti membantu.
- b. Memanfaatkan sumber daya tambahan.

26. *Copying* (Penyalinan)

- a. Jadikan lebih mudah dan murah dengan menggunakan barang atau metode yang sudah ada.
- b. Gunakan teknik penyalinan optik sebagai pengganti sistem atau benda.
- c. Gunakan penyalinan ultraviolet atau inframerah jika penyalinan optik sebelumnya telah digunakan.
- d. Curi ide layanan inovatif dari sektor lain.

27. *Cheap Short-Living Objects* (Murah / Sekali Pakai)

mengganti sistem atau barang yang lebih murah dengan yang tidak memiliki beberapa fitur.

28. *Mechanic Substitution* (Penggantian Sistem / Teknik)

- a. Mengganti emosi yang lebih signifikan (penglihatan, pendengaran, rasa, atau bau) dengan benda-benda mekanis.
- b. Memberi daya pada perangkat atau sistem dengan listrik, magnet, atau medan elektromagnetik.

- c. Mengubah sistem yang tidak terstruktur atau statis menjadi sistem yang bergerak atau lebih terstruktur.
 - d. Menggabungkannya dengan disiplin ilmu lain.
29. *Pneumatic and Hydraulics / Intangability* (Sistem Pneumatik dan Hidrolik)
Menggunakan komponen yang bukan bagian dari sistem atau objek.
30. *Flexible Shells and Thin Films* (Pemakaian Membran / Lapisan)
- a. Membuat struktur 3D dengan lapisan tipis dan cangkang fleksibel.
 - b. Mengisolasi sistem atau objek dari lingkungannya dengan menggunakan lapisan tipis dan cangkang fleksibel.
31. *Porous Materials* (Pemakaian Material Berpori / Rongga)
- a. Oleskan lapisan bahan berpori atau berongga ke suatu objek atau sistem.
 - b. Jika suatu sistem atau objek memiliki pori-pori, gunakan pori-pori tersebut untuk menggantikan fungsi bagian yang berpori..
32. *Colour Changes* (Pengubahan Warna)
- a. Memodifikasi warna objek atau sistem agar menyatu dengan lingkungan sekitar.
 - b. Memodifikasi transparansi objek atau sistem.
33. *Homogeneity* (Homogenitas)
menggunakan bahan yang sama untuk membuat sistem atau objek yang dapat terintegrasi atau berinteraksi dengan lingkungannya.
34. *Discarding and Recovering* (Menghilangkan dan Memperbaiki)
- a. Membangun, menghilangkan, atau mengubah komponen suatu sistem atau objek saat sedang digunakan.
 - b. Mengganti komponen apa pun yang dilepas selama pengoperasian..
35. *Parameter Changes* (Transformasi)
- a. Memodifikasi parameter objek atau sistem (misalnya, gas, cairan, atau padatan).
 - b. Memodifikasi konsistensi atau konsentrasi.
 - c. Memodifikasi tingkat adaptasi.
 - d. Memodifikasi lingkungan untuk menciptakan kondisi yang lebih ideal.

36. *Phase Transition* (Masa Transisi)

Menggunakan peristiwa terkait transisi (seperti perubahan volume, kehilangan panas, atau proses penyerapan).

37. *Thermal Expansion / Strategic Expansion* (Perluasan Pemasaran)

- a. Terapkan ekspansi termal (kontraksi) pada material.
- b. Gunakan beberapa material dengan koefisien termal yang berbeda jika ekspansi termal akan digunakan..

38. *Strong Oxidant / Boosted Interaction* (Interaksi dengan Masyarakat)

- a. Memperkenalkan situasi sosial tambahan sebagai pengganti norma.
- b. Meningkatkan partisipasi layanan pelanggan.
- c. Situasi lingkungan yang menahan bahaya lainnya.
- d. Menerapkan kondisi yang lebih baik.

39. *Inert Atmosphere* (Lingkungan Netral)

- a. Menciptakan suasana netral di tempat yang tidak biasa.
- b. Menyertakan komponen netral dalam suatu sistem atau benda.

40. *Composite Material* (Komposisi Gabungan Bahan Baku)

Modifikasi pada beberapa bahan baku.

Dengan menyediakan 1201 masalah umum yang diselesaikan dengan memanfaatkan setidaknya satu dari 40 prinsip umum, Matriks Kontradiksi, tabel yang berisi 39 kriteria desain, memberikan jawaban atas pertanyaan tentang bagaimana kita dapat menangani konflik yang tidak terduga. Matriks kontradiksi menunjukkan konsep yang tidak sesuai yang dapat dihilangkan menggunakan formulasi trade-off. 39 parameter standar yang telah ditetapkan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Parameter dalam metode TRIZ

No	<i>Factor</i>	No	<i>Factor</i>
1	<i>Weight of moving object</i>	21	<i>Power</i>
2	<i>Weight of stationary object</i>	22	<i>Loss of energy</i>
3	<i>Length of moving object</i>	23	<i>Loss of substance</i>
4	<i>Length of stationary object</i>	24	<i>Loss of information</i>
5	<i>Area moving object</i>	25	<i>Loss of time</i>
6	<i>Area stationary</i>	26	<i>Quantity of substance/the matter</i>

7	<i>Volume moving object</i>	27	<i>Reliability</i>
8	<i>Volume stationary</i>	28	<i>Measurement accuracy</i>
9	<i>Speed</i>	29	<i>Manufacturing precision</i>
10	<i>Force</i>	30	<i>External harm affects the object</i>
11	<i>Stress or pressure</i>	31	<i>Object-generated harmful factors</i>
12	<i>Shape</i>	32	<i>Ease of manufacture</i>
13	<i>Stability of the object's composition</i>	33	<i>Ease of operation</i>
14	<i>Strength</i>	34	<i>Ease of repair</i>
15	<i>Duration of action by a moving object</i>	35	<i>Adaptability of versatility</i>
16	<i>Duration of action by a stationary object</i>	36	<i>Device complexity</i>
17	<i>Temperature</i>	37	<i>Difficulty of detecting and measuring</i>
18	<i>Illumination intensity</i>	38	<i>Extent of automation</i>
19	<i>Use of energy by moving object</i>	39	<i>Productivity</i>
20	<i>Use of energy by stationary object</i>		

Adapun penjelasan dari setiap parameter tersebut dapat dipahami sebagai berikut :

1. *Wight of moving object*

Berapa berat suatu benda di lingkungan dengan gravitasi normal. Tekanan atau dukungan yang diberikan pada benda.

2. *Weight of Stationary object*

Berapa berat suatu benda di lingkungan dengan gravitasi normal. Gaya yang diberikan baik saat benda diam atau saat sedang ditopang atau ditekan.

3. *Length of moving object*

Ukuran adalah salah satu pengukuran; jelas bukan yang terpanjang, tetapi dengan mempertimbangkan panjang.

4. *Length of stationary object*

Sama dengan panjang benda yang bergerak (*Length of moving objrct*).

5. *Area of moving object*

Karakterisk geometris yang dijelaskan oleh bagian-bagian dari objek tersebut. Bagian permukaan yang digunakan oleh objek. Atau ukuran permukaan yang digunakan objek baik bagian dalam maupun luar dari objek.

6. *Area of stationary object*

Seragam dengan *area of moving object*.

7. *Volume of moving object*

Ukuran volume yang digunakan dari objek. Panjang x tinggi x lebar untuk objek yang berbentuk kubus, tinggi x luas lingkaran untuk tabung, dll.

8. *Volume of stationary object*

Seragam dengan *Volume of moving object*.

9. *Speed*

Kecepatan suatu proses, gerakan, atau objek bergerak dalam jangka waktu tertentu.

10. *Force*

Ukuran gaya yang digunakan didalam interaksi sistem. Di dalam fisika Newtonian, gaya = massa x percepatan. Di TRIZ, gaya adalah beberapa interaksi yang digunakan untuk mengganti kondisi dari objek.

11. *Stress of pressure*

Baik tegangan maupun gaya per satuan luas.

12. *Shape*

Bentuk luar dari objek atau tampilan dari suatu sistem.

13. *Stability of the object's composition*

Keseluruhan atau keseluruhan dari sistem, hubungan yang terjadi diantara elemen-elemen inti dari sistem. Ketahanan, pembusukan secara kimia dan membongkar semua kekurangan secara stabil. Meningkatkan entropi adalah mengurangi stabilitas objek.

14. *Strength*

sejauh mana suatu benda dapat menahan perubahan gaya. daya tahan yang tidak akan hancur.

15. *Duration of action by a moving object*

Waktu yang digunakan objek untuk dapat bekerja sesuai fungsi. Waktu produktif objek. Waktu rata-rata antara kerusakan yang terjadi adalah ukuran dari waktu bekerja objek. Dan juga durabilitas objek.

16. *Duration of action by a stationary object*

Mirip dengan *duration of action by moving object*.

17. *Temperature*

Kondisi termal dari objek atau sistem. Melonggarkan termasuk didalamnya parameter termal lainnya seperti kapasitas suhu yang menyebabkan tingkat perubahan temperatur.

18. *Illumination intensity*

Perubahan terus menerus secara cepat setiap unit area juga karakter penerangan lainnya dari sistem seperti tingkat keterangan, kualitas cahaya, dll.

19. *Use of energy by moving object*

Ukuran kapasitas objek untuk melakukan fungsinya. Di mekanika klasik, energi adalah bentuk dari gaya, waktu dan jarak. Hal ini termasuk pemakaian energi yang disediakan oleh super-system (seperti energi listrik atau energi panas). Energi membutuhkan perlakuan khusus.

20. *Use of energy by stationary object*

Mirip dengan *use of energy by moving object*.

21. *Power (jargon)*

Lama waktu yang dibutuhkan suatu benda untuk melakukan tugasnya?
Berapa banyak energi yang dikonsumsi..

22. *Loss of energy*

Menggunakan energi yang tidak memberikan kontribusi untuk menyelesaikan pekerjaan. Lihat point 19. Untuk mengurangi energi yang terbuang sia-sia membutuhkan teknik yang berbeda dari improvisasi penggunaan energi oleh karena itu mengapa bagian ini dipisahkan.

23. *Loss of substance*

Menghapus bahan baku atau data tertentu dari sistem, bahan, bagian, atau subsistem, baik permanen atau sementara, setengah jadi atau jadi.

24. *Loss of Information*

Setengah jadi atau jadi, permanen atau temporer, menghilangkan data atau akses data didalam sistem secara berulang-ulang termasuk data tentang indra manusia seperti bau, tekstur dll.

25. *Loss of Time*

Waktu adalah seberapa lama suatu kegiatan berlangsung. Mengurangi jumlah waktu yang dihabiskan untuk suatu kegiatan adalah cara untuk mengganti waktu yang hilang.

26. *Quantity of substance the matter*

Angka atau jumlah dari bahan yang digunakan, bahan baku, part atau subsistem yang mungkin diganti secara utuh atau perbagian secara permanen atau temporari.

27. *Reliability*

Kapasitas sistem untuk menjalankan fungsi yang diantisipasi berdasarkan keadaan saat ini.

28. *Measurement accuracy*

Kemiripan dari nilai yang dihitung dengan nilai didunia nyata dari properti sistem. Mengurangi kesalahan yang terjadi saat melakukan pengukuran agar lebih akurat.

29. *Manufacturing precision*

memperluas properti aktual suatu sistem atau perhitungan ke item atau karakteristik permintaan tertentu.

30. *External harm affects the object*

Ketidakmampuan sistem untuk mencegah efek yang dihasilkan secara eksternal (berbahaya).

31. *Object-generated harmful factors*

Efek yang berbahaya adalah salah satu yang mengurangi efisiensi atau kualitas fungsi dari objek atau sistem. Efek tersebut distandarkan oleh objek atau sistem sebagai bagian dari operasionalnya.

32. *Ease of manufacture*

tingkat fasilitas, termasuk seberapa mudah atau seberapa sedikit energi yang dibutuhkan untuk memproduksi atau membuat suatu sistem atau objek.

33. *Ease of operation*

Proses tidak mudah jika membutuhkan pekerja yang banyak, langkah pekerjaan yang banyak, membutuhkan alat khusus dll. Hard Processes

hasilnya rendah dan Easy Processes hasilnya tinggi; semuanya mudah untuk melakukan yang benar.

34. *Ease of repair*

Karakteristik kualitas seperti kemudahan, kenyamanan, simple dan waktu yang digunakan untuk memperbaiki kesalahan, kerusakan atau cacat didalam sistem.

35. *Adaptability or versality*

Perluasan bagi sistem atau objek untuk menerima secara positif perubahan dari luar. Juga sistem yang dapat digunakan dalam beberapa cara pada beberapa lingkungan yang tidak baik.

36. *Device complexity*

Jumlah dan perbedaan dari elemen-elemen dan elemen timbal balik diantara sistem. Pengguna bisa jadi menjadi bagian dari sistem yang meningkatkan tingkat kompleksitas. Kesulitan dalam menguasai sebuah sistem adalah ukuran dari kompleksitas tersebut.

37. *Difficulty of detecting and measuring*

Mengukur atau mengamati sistem yang kompleks, mahal membutuhkan waktu yang banyak dan pekerja untuk men- setup dan menggunakannya atau yang mempunyai hubungan kompleks antara komponen atau komponen yang mempengaruhi yang lain “difficulty of detecting and measuring”. Meningkatkan biaya dalam pengukuran ketidakpuasan juga tanda meningkatnya tingkat kesulitan dalam pengukuran.

38. *Extent of automation*

Perluasan bagi fungsi suatu sistem atau objek tanpa campur tangan manusia. Level terendah dalam automasi adalah menggunakan alat operasi manual. Untuk level lanjutan program yang dibuat manusia sebagai alat, mengamati operasi tersebut dan menyela atau memprogram ulang jika dibutuhkan. Pada kondisi terbaiknya, mesin dapat memprogram dirinya sendiri, memahami kebutuhan operator, dan mengawasi aktivitasnya sendiri.

39. *Productivity*

Jumlah fungsi sistem atau kinerja operasional per satuan waktu. Waktu yang dibutuhkan suatu unit untuk berfungsi atau beroperasi. Output per satuan waktu, atau biaya setiap output yang dihasilkan.

Berikut ini adalah prosedur umum untuk menerapkan metode TRIZ::

1. Pemilihan masalah teknis

Teknis masalah dalam kontradiksi merupakan konflik antara dua hal dari sebuah sistem. Contoh seseorang ingin meningkatkan salah satu elemen dari suatu sistem atau alat yang diperbaiki maka akan mengurangi kinerja bagian yang lainnya.

2. Menterjemahkan kedalam masalah konsep

Menuliskan ulang permasalahan teknis kedalam masalah konsep dengan mengidentifikasi masalah apa yang sedang terjadi dengan bantuan 39 feature principles. Fitur tersebut akan menentukan keberhasilan dalam menunjukkan inti masalah.

3. Mencari solusi ideal

Memutuskan bagaimana cara untuk meningkatkan solusi yang diinginkan dan menghilangkan faktor-faktor yang tidak diharapkan. Perbandingan antara hasil dengan solusi ideal akan menentukan apakah benar atau tidak pengambil keputusan menentukan faktor utama kontradiksi.

4. Menggunakan kapabilitas TRIZ untuk solusi

Penggunaan tools didalam metode TRIZ seperti matrik kontradiksi yaitu 40 prinsip solusi dan lain-lain digunakan untuk mendapatkan solusi permasalahan yang ada.

5. Menentukan target yang ingin dicapai dan pemilihan solusi terbaik

Pertama, tentukan tujuan mana yang paling tepat untuk dicapai dan solusi mana yang terbaik untuk masalah yang muncul. Peneliti menawarkan sejumlah solusi, dan dari solusi tersebut dipilih satu solusi yang paling tepat.

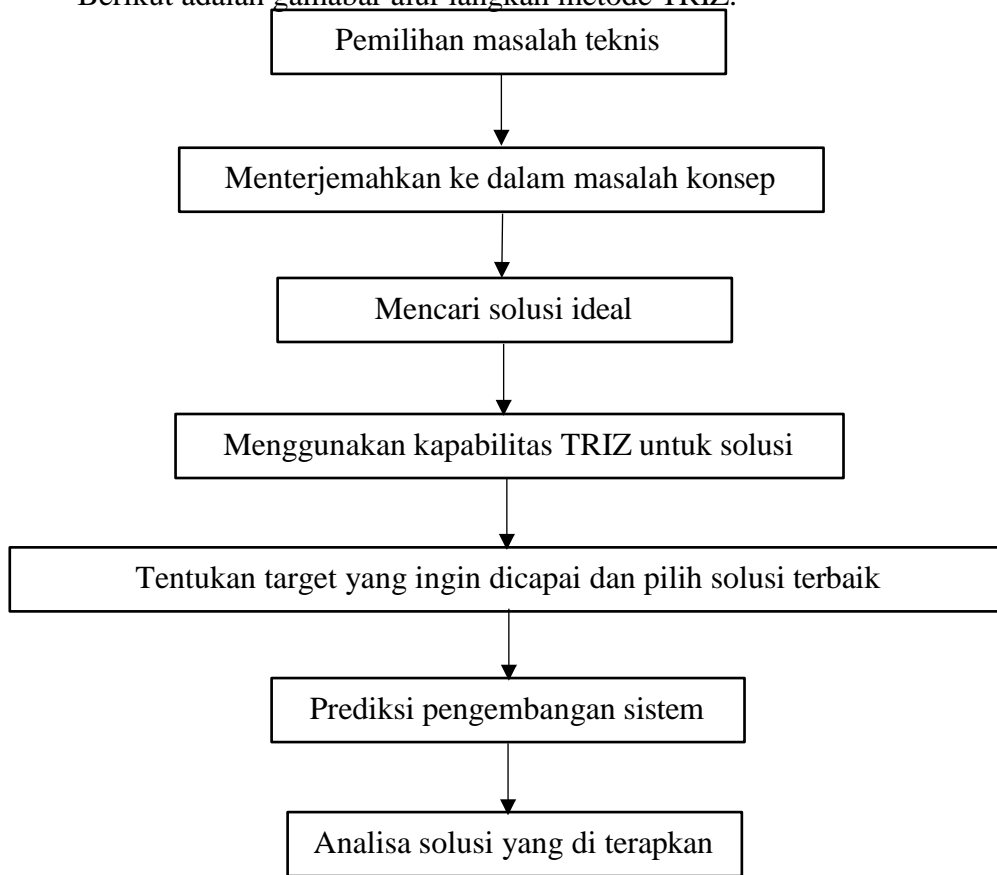
6. Prediksi pengembangan sistem

Di masa mendatang, kami akan mengonfirmasi potensi masalah pada sistem dan memilih kemungkinan cara penyelesaian masalah guna meningkatkan sistem di masa mendatang..

7. Analisa solusi yang diterapkan

Sebagai tindakan pencegahan, menganalisis solusi terhadap masalah..

Berikut adalah gambar alur langkah metode TRIZ:



Gambar 2. 1 Alur Langkah Metode TRIZ

2.6 Metode Analisis

2.6.1 Analisis Kuantitatif

Temuan survei kuesioner tentang kebutuhan pengguna terhadap alat pewarna batik yang sedang dikembangkan menjadi dasar analisis kuantitatif. Dalam analisis ini, atribut pengguna diidentifikasi, diubah menjadi kebutuhan fungsional, dan kemudian diperluas menjadi pengurangan dan perbaikan fungsional dalam analisis matriks kontradiksi TRIZ. Dengan melakukan analisis ini, kita dapat memastikan solusi tepat yang dibutuhkan untuk alat pewarna batik berdasarkan kebutuhan pengguna.

2.6.2 Validasi Instrumen Secara Kualitatif

Tes survei pendahuluan mencakup dua aspek. Dengan kata lain, seseorang memeriksa konten dan memeriksanya. Lembar evaluasi penelitian pendahuluan dengan beberapa pertanyaan dan pengantar kuesioner utama merupakan beberapa teknik yang digunakan. Sebelum mengisi survei percontohan, peserta akan diminta untuk membaca kuesioner utama secara keseluruhan.

2.6.3 Uji Validitas

Uji validitas merupakan uji yang berfungsi untuk melihat apakah suatu alat ukur tersebut valid (sahih) atau tidak valid (Janna & Herianto, 2021). Uji validitas menguji informasi yang dikumpulkan dari survei tentang persyaratan pengguna untuk desain alat pewarna batik. Uji ini dapat diselesaikan secara manual atau dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Uji validitas dilakukan untuk penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS dan metode korelasi Pearson Bivariate. Untuk melakukan uji validitas menggunakan perhitungan dengan perangkat lunak SPSS, prosedur berikut harus diikuti :

1. Menentukan Hipotesis

H0 : skor butir kuesioner valid

H1 : skor butir kuesioner tidak valid

2. Menentukan Nilai rtabel

Menggunakan derajat kebebasan (df) = $n-2$ dan tingkat signifikansi (α) 5%.

3. Mencari Nilai rhitung

Setelah data diolah menggunakan perangkat lunak SPSS, maka dapat dicari nilai r-hitungnya. Nilai r-hitung dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut atau pada hasil output SPSS pada nilai Korelasi Product Moment:

$$r = \frac{N \cdot \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{\{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dengan : rxy = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

xi = Nilai data ke-i pada variabel x

yi = Nilai data ke-I pada variabel y

4. Pengambilan Keputusan

Dalam kriteria validasi, suatu pernyataan dapat diambil berdasarkan :

$R_{hitung} > R_{tabel}$, maka H_0 diterima, butir kuesioner dinyatakan valid.

$R_{hitung} < R_{tabel}$, maka H_0 ditolak butir kuesioner dinyatakan tidak valid

2.7 Penelitian Terdahulu

Sebagai referensi untuk penelitian ini, maka di lakukan *review* terhadap beberapa Penelitian dengan metode TRIZ (Teorija Rezhenija Izobretatelskih Zadach) yang telah di lakukan pada Tabel 2.3 Matri Jurnal Penelitian Terdahulu Sebagai Berikut:

Tabel 2. 3 Jurnal Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	Deliana Ardhitama Erlangga (2018)	Perancangan Mesin Peniris Minyak (Spinner) Untuk Kebutuhan Dapur Rumah Tangga Dengan Menggunakan Metode TRIZ	TRIZ	Hasil dari penyebaran kuesioner yang diolah dengan menggunakan metode TRIZ didapatkan lima atribut yang diinginkan oleh pengguna yaitu desain menarik dengan komponen tabung mesin peniris yang simpel, praktis saat digunakan, mesin tidak bising ketika dioperasikan, terdapat pengaturan kecepatan putaran, dan mesin aman ketika dijalankan. Kemudian berdasarkan solusi spesifik sebagai desain parameter dibuat prototype dan diuji validasi visual desain mesin peniris minyak (spinner) yang diusulkan dinyatakan valid atau sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan tingkat signifikansi 5%.
2.	Adnan Rakhmadi Ramadhan, Devi Eka Septiyani, Heri Widianoro (2021)	Perancangan Mesin Pembuat Pelet Apung Berbahan Maggot Berkapasitas 20 Kg/Jam dengan Metode TRIZ	TRIZ	Hasil dari penelitian ini adalah rancangan dari mesin pembuat pelet apung yang mencakup fungsi pengadukan, ekstrusi, pemanasan, dan pemotongan. Kapasitas kasar mesin 24 kg/jam, luaran berupa pelet apung kering berbentuk bola dengan ukuran 5 mm, menggunakan energi listrik sebagai sumber

				energinya, konsumsi daya maksimal 1100 watt, dan total biaya produksi mesin senilai Rp. 5.686.020.
3.	Christoforus Angelus Wijaya, Martinus Edy Sianto, Hadi Santosa (2019)	Perancangan Ulang Alat Pemotong Kerupuk Dengan Menggunakan Metode Triz (Teorija Rezhenija Izobretatelskih Zadach)	TRIZ	Hasil dari penelitian ini yaitu bentuk pisau yang dibuat melengkung, pemotongan 3 adonan dalam 1 rotasi. Penggunaan baja JIS SKD 11 sebagai bahan dasar pisau utama agar dapat memotong lontongan kerupuk dengan baik.
4.	Rafiskha Tiafani, Arie Desrianty, Caecilia Sw (2014)	Rancangan Perbaikan Alat Bantu Jalan Anak (Baby Walker) Menggunakan Metode Theory of Inventive Problem Solving (Triz)	TRIZ	Konsep rancangan yang terpilih ada konsep 2. Hasil rancangannya adalah sebuah baby walker dengan menggunakan bahan non-toxic sebagai bahan dasar. Bahan yang digunakan yaitu PP (PolyPropylene) dan ABS (acrylonitrile butadiene styrene). Dimensi yang digunakan adalah panjang = 40 cm, lebar = 65 cm dan tinggi = 65 cm. Dimensi alas duduk dirancang agar anak tidak membuka kaki terlalu lebar, yaitu lebar alas duduk bagian belakang = 20 cm dan bagian bawah 4 cm. Dimensi sandaran dirancang agar anak nyaman saat menggunakannya yaitu 29.5 cm. Seluruh dimensi pada baby walker dirancang menggunakan konsep antropometri. Terdapat sistem pengunci roda yang fleksibel, dimana setiap roda memiliki kunci masing-masing, sehingga pada saat salah satu roda terkunci baby walker masih dapat bergerak berputar. Hasil rancangan yang terpilih ini juga memiliki variasi cara untuk belajar jalan, karena alas duduk dan sandaran dapat dilepas sehingga anak bisa belajar jalan dengan cara mendorong baby walker.

5.	Ferdian Ramos, Caecilia Sri Wahyuning, Arie Desrianty (2015)	Perancangan produk tas ransel anak Menggunakan metode theory of Inventive problem solving (triz)	TRIZ	<p>Berdasarkan hasil penelitian perancangan produk tas tansel anak menggunakan metode Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ), maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasilrancangan terpilih adalah rancangan ketiga dari total tiga alternatif konsep produk yang telah diseleksi. Hasi rancangan produk dirancang dengan bentuk oval, namun tetap terlihat kokoh. Ukuran straps juga telah disesuaikan dengan ukuran bahu anak. Tas telah dilengkapi dengan fasilitas penunjang berupa tali pinggang, tali dada, dan bantalan punggung. Dimensi badan utama tas untuk konsep ketiga dibuat berdasarkan persentil (P95) dalam antropometri</p>
----	--	---	------	--