



KAIN OLES PERDABAITAK PAKPAK DALAM FEMININE ROMANTIC STYLE

Isna Khijaraini Berutu, Desra Imelda
Institut Seni Indonesia Padang Panjang

Artikel info	ABSTRAK
<p>Corresponding Author:</p> <p>Isna Khijaraini Berutu Isnaberutu02@gmail.com Institut Seni Indonesia Padang Panjang</p>	<p>Karya tugas akhir ini bertujuan untuk mengangkat kain tradisional oles <i>perdabaitak</i> dari suku Batak <i>Pakpak</i> sebagai material utama dalam penciptaan busana pesta bergaya <i>feminine romantic</i>. Kain oles <i>perdabaitak</i> dikenal dengan motif khas yang mengandung makna simbolis dan filosofi budaya yang mendalam. Melalui pendekatan adibusana, karya ini dirancang untuk menampilkan keanggunan dan kelembutan dalam balutan nilai-nilai tradisi. Metode penciptaan meliputi empat tahapan, yaitu eksplorasi terhadap makna kain oles <i>perdabaitak</i> dan referensi gaya <i>feminine romantic</i>, perancangan sketsa serta perencanaan teknis desain dan material perwujudan karya menggunakan teknik <i>ruffle</i>, <i>flounce</i>, sulam benang, dan aplikasi payet, serta penyajian melalui pergelaran <i>fashion show</i>. Hasil karya terdiri dari tiga kategori busana, <i>ready to wear</i>, <i>ready to wear deluxe</i>, dan <i>haute couture</i>. Setiap kategori menunjukkan tingkatan kerumitan, detail, dan kemewahan busana yang berbeda. Penyajian melalui <i>fashion show</i> dipilih sebagai media visual untuk menampilkan keindahan karya sekaligus memperkenalkan kain oles <i>perdabaitak</i> sebagai identitas budaya yang dapat diolah dalam rancangan busana pesta bergaya anggun dan berkarakter</p> <p>Keywords: <i>Kain Oles Perdabaitak, Feminine Romantic Style</i></p>
<p>This article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)</p>	

PENDAHULUAN

Sumatera Utara adalah sebuah Provinsi di Indonesia yang berada dibagian utara pulau Sumatera. Berdasarkan sensus penduduk 2010, mayoritas penduduk Sumatera Utara adalah orang batak dengan persentase sebesar 44,75 persen. Provinsi Sumatera Utara memiliki beragam suku, diantaranya yaitu Batak Toba, Batak Simalungun, Batak Karo, Batak Mandailing, dan Batak Pakpak. Suku Batak ini memiliki bahasa, rumah adat, pakaian adat, makanan, tarian, dan kain tradisional yang berbeda beda, dengan ciri khas masing-masing (Takari, M. (2009, 1).

Suku Batak Pakpak merupakan salah satu sub etnik Batak yang mendiami wilayah Dairi, Pakpak Bharat, Humbang Hasundutan, dan Tapanuli Tengah, di Sumatera Utara,

suku Batak Pakpak memiliki kain khas tradisional yaitu *oles perdabaitak* yang merupakan salah satu kerajinan tangan masyarakat suku Batak Pakpak. *Oles Perdabaitak* dibuat dengan menggunakan ATBM (alat tenun bukan mesin). Wawancara dengan bapak Lister Berutu, tanggal 3 Januari 2025, menyebutkan bahwa kain *oles perdabaitak* dipakai oleh kaum wanita dan laki-laki dewasa yang dililitkan di pinggang di pakai pada acara pernikahan, acara resmi, melayat, maupun sebagai kain pelengkap yang dipakaikan kepada orang yang telah meninggal di dalam peti mati.

Kain *oles perdabaitak Pakpak* menggunakan dua bentuk motif, yang pertama bentuk motif persegi empat besar berbentuk layang-layang, persegi empat kecil yang juga berbentuk layang-layang kecil, dan yang kedua motif garis vertikal tipis, dan garis vertikal tebal. Ragam hias layang-layang pada *oles perdabaitak* ini rnenyimbolkan *sibolang* besar (mata besar), yang artinya maha kuasa. Sedangkan layang kecil merupakan *sibolang* kecil (mata kecil), sirnbol dari umat rnanusia atau rakyat jelata (Netyy Juliana, 2017:110). Seluruh bentuk ragam hias diatas digabung menjadi satu kesatuan berdasarkan konsep warna-warna yang khas pada daerah Pakpak. Warna kain *oles perdabaitak* cenderung dominan biru, hitam dan putih, melambangkan kehidupan manusia dan hubungannya dengan Sang Pencipta.

Penonjolan pada *oles perdabaitak* yaitu warna biru, putih, dan hitam. Namun penonjolan terletak pada wama biru muda dan warna biru keputih-putihan. Kemudian motif yang menonjol pada *Oles Perdabaitak* yaitu layang-layang besar (belah ketupat besar) diikuti ragam hias pendukung dari ragam hias pokok, seperti ragam hias berbentuk layang-layang kecil dan garis tebal serta garis tipis. Ragam hias ini merupakan simbol mata-mata besar yang disimbolkan sebagai Sang Pencipta. *olesperdabaitak* ini mengingatkan kita bahwa umat manusia adalah milik yang Maha Kuasa yang rnernberikan napas kehidupan pada umatnya.

Dari penjelasan di atas keunikan pengkarya dalam mengangkat penerapan kain *oles perdabaitak dalam feminine romantic style* terdapat pada penerapan kain oles tersebut, penerapan draferi seperti *ruffle, flounce*, teknik payet, dan teknik sulam benang, bentuk siluet dan bentuk desain busana yang pengkarya desain.

METODE PENCIPTAAN

A. Persiapan (eksplorasi)

Penjelasan atau pencarian dengan tujuan menemukan sesuatu melalui buku atau referensi yang berkaitan dengan ide penciptaan yang pengkarya buat, melakukan survei lapangan untuk melihat referensi bentuk busana yang menggunakan bahan *kain oles perdabaitak pakpak*. Langkah-langkah eksplorasi sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi merupakan suatu aktivitas pengamatan mengenai suatu objek tertentu secara cermat secara langsung di lokasi penelitian tersebut berada. Seperti gambar dibawah ini pengkarya melakukan observasi kelokasi untuk melihat langsung ke lapangan tempat produksi kain *oles perdabaitak*.



Gambar 12. Galerry Ulos Sianipar
(Difoto: Isna Khijaraini, 2025)

Foto di atas adalah foto galeri rumah ulos Sianipar yang terdapat di Kota Medan. Galeri ini menjual berbagai macam kain tradisional Batak seperti ulos, tenun tumtuman batak, beka bulu, dan oles perdabaitak.

2. Wawancara

Menurut Rahardjo, M (2011: 2) "wawancara merupakan percakapan antara dua orang atau lebih yang bertujuan untuk mendapatkan informasi secara lisan. Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada narasumber oleh pewawancara. Pengkarya mewawancarai seorang tokoh Pakpak Bapak Lister Berutu bertanya secara langsung mengenai kain oles perdabaitak apakah tidak menyalahi adat jika kain oles ini dijadikan kombinasi pada pembuatan karya busana dan makna yang terkandung dalam motif kain oles ini, maupun menggali seberapa penting kain *oles* dalam budaya suku Batak Pakpak.



Gambar 13. Wawancara dengan Lister Berutu
(Difoto: Nazzma ainina, 2025)

3. Studi Pustaka

Menurut Darmalaksana (2020: 2) “studi pustaka adalah teknik pengumpulan data atau informasi yang dilakukan dengan membaca literatur atau sumber-sumber tertulis yang berkaitan dengan penciptaan karya. Studi pustaka merupakan bagian penting dalam penciptaan karya karena dapat memberikan landasan pengetahuan yang valid dan membuat tulisan lebih berbobot, studi Pustaka dilakukan untuk mencari referensi melalui buku, jurnal, maupun artikel terkait. Pada studi pustaka ini pengkarya merujuk beberapa jurnal yang berhubungan dengan penciptaan karya ini diantaranya oleh Netty Juliana yang berjudul “ Ragam Hias *Oles Perdabaitak Suku Batak Pakpak*”.

B. Perancangan

Perancangan yaitu penuangan ide ke dalam sketsa dengan cara merancang beberapa sketsa alternatif. Dalam beberapa sketsa yang telah dirancang kemudian dilakukan pemilihan sketsa terbaik yang akan di jadikan sebagai desain terpilih, desain tersebut di sempurnakan lebih detail yang akan menjadi acuan karya dan akan diwujudkan menjadi karya.

1. *Trend*

Dalam penciptaan busana dibutuhkan trend sebagai acuan dalam berkaryadengan inovasi yang baru. Sehingga ketika menciptakan desain terlebih dahulu mempelajari *trend*, tema, sumber ide serta teknik penyajian desain dan membuat *moodboard*. Apabila telah melakukan hal-hal tersebut tahap pengkajian kemudian menuangkan konsep ke dalam desain yang diciptakan melalui sketsa. Merujuk pada *trend forecasting 2024/2025* yaitu *trend heritage*. *Trend heritage* adalah tradisi dan akar budaya yang tertanam dengan kuat telah mandarah daging menjadi pijakan tema ini. Derasnya arus informasi dalam dunia maya tidak menggoyahkan kesetiaan kelompok pecinta *heritage* pada keluhuran nilai-nilai filosofis yang sudah dianut secara turun menurun. Dalam penciptaan karya ini, pengkarya mengangkat *trend heritage Aristrocacy* menampilkan gaya klasik dan elegan layaknya kaum aristocrat. Potongan dan padu pada busananya cenderung rapi dan teratur, dengan pengerjaan berkualitas tinggi, kadang dengan aksen berupa olah bahan dan detail yang mewah. *Heritage aristrocacy* merupakan *trend* yang memiliki motif-motif klasik, tertata dalam pengulangan yang apik dan sesuai dengan selera kekinian diatas bahan berkualitas prima.

2. *Moodboard*

Moodboard merupakan sebuah rancangan gambar terdiri dari gambar, warna, dan aksesoris yang menggambarkan ide seorang desainer. *Moodboard* merupakan analisis visual menggunakan guntingan gambar dapat diperoleh dari media online, maupun gambar hasil karya sendiri. Gambar-gambar yang dimasukkan ke dalam rancangan *moodboard* terdiri dari bahan perwujudan, karya pembanding busana, acuan, kain oles perdabaitak, teknik *ruffle*, *flounce*, dan teknik payet serta mencantumkan berbagai warna.



Gambar 14. Moodboard
(Digambar: Isna Khijaraini, 2025)

3. Teknik

Teknik busana adalah cara pembuatan busana agar mempunyai hasil yang menarik dan nyaman dipakai, pada pembuatan karya penciptaan ini pengkarya memakai beberapa teknik yaitu :

a. Teknik Jahit Adibusana

Menurut Maskuri, A. (2021) teknik adibusana merupakan teknik pembuatan pakaian Tingkat tinggi yang dibuat khusus untuk pemesannya, menggunakan bahan-bahan berkualitas terbaik, dikerjakan dengan tangan, dan pembuatannya memakan waktu lama dan teknik adi busana ini menggunakan kampuh terbuka, kampuh balik, kampuh prancis, kampuh kostum, dan kampuh obras. Pada kampuh terbuka terletak pada jahitan setiap menyatukan sisi depan belakang, lengan dan rok. Untuk kampuh terlatak pada untuk saat menjahit bahan brokat, kampuh prancis untuk menjahit bahan yang tipis, kampuh kostum yang terletak untuk menjahit bagian lengan dan sambungan pinggan dan badan, dan kampuh obras kampuh obras ini biasanya di gunakan untuk menjahit tirasan kain yang sudah disambung biar kain tersebut tidak bertiras.

b. Teknik payet

Menurut Mahadmi Pradnya Pramita, M (2020) Teknik sulam payet adalah biasan berkilap, berbentuk bulat kecil yang diletakkan pada baju, dan aksesoris. Payet memiliki fungsi untuk memperindah busana agar terlihat lebih timbu, berkulai, mewah, dan *glamour*.

c. *Flounce* dan *Ruffle*

Menurut Diwanti, B. S, & Yulistiana (2023) teknik *ruffle* dan Teknik *flounce* adalah Teknik yang catingannya berbentuk melingkar

d. Teknik Sulam Tusuk Silang

Teknik menghias kain dengan cara menjahitkan benang sulam secara dekoratif di atas kain, *menggunakan* sulam tusuk silang.

2. Proses Pembuatan Karya

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan karya sebagai berikut :

a. Pengukuran badan

Pengukuran badan ini berfungsi sebagai acuan dalam pembuatan pola.

Tabel 1. Ukuran Badan

NO	UKURAN	CM	NO	UKURAN	CM
1.	Lingkar badan	88	11	Lingkar leher	36
2.	Lingkar pinggang	72	12	Lingkar kerung lengan	46
3.	Panjang bahu	12	13	Panjang lengan	50
4.	Panjang sisi	17	14	Tinggi puncak lengan	14
5.	Tinggi dada	17	15	Lingkar bawah lengan	24
6.	Lebar dada	16	16	Lingkar panggul	96
7.	Panjang muka	30	17	Tinggi panggul	18
8.	Lebar muka	32	18	Panjang rok	150
9.	Panjang punggung	36	19	Lingkar lutut	80
10.	Lebar punggung	34	20	Lingkar paha	90

b. Pembuatan Pecah Pola 1:4, Rancangan Bahan, dan Rincian Biaya

Pembuatan pecah pola 1:4 yaitu pembuatan pola dengan menggecilkan 4 kali dari ukuran biasanya, hal ini dilakukan sebagai eksperimen untuk membaca desain sekaligus meminimalisir kesalahan dalam pembuatan 1:1 nantinya.

Dalam pembuatan pola ini menggunakan penggaris pola kecil, pensil, kertas pola serta penggaris rol pola kecil. Hasil dalam pembuatan pecah pola 1:4 sebagai berikut:

c. Proses Menjahit

Proses menjahit karya busana dibedakan menjadi dua kategori yaitu karya *ready to wear* dan *ready to wear deluxe* dijahit dengan teknik semi butik yang penggunaan furing pada beberapa potongan tertentu di busana. Sedangkan *haute couture* dijahit dengan teknik butik dengan *full furing*.

Sebelum ke tahap menjahit, kain yang akan dijahit di obras terlebih dahulu agar tiras kain tidak terlihat. Berikut ini merupakan proses menjahit karya busana *ready to wear*, *ready to wear deluxe* dan *haute couture*:

HASIL

A. Karya *Ready to wear* “ *Blue ice elegant*”



Gambar 15. Hasil Karya *Ready to wear* (Dokumentasi: Ading, 2025)

ANALISIS

Karya *Ready to wear* dengan Judul “ *blue ice elegant*” busana ini merupakan karya kreatif yang tampaknya terinspirasi dari tema kerajaan atau fantasi, dengan kombinasi warna dominan biru muda dan biru tua. Desain ini menggabungkan elemen tradisional dan modern dengan sentuhan dekoratif. Biru muda warna dasar dari gaun, memberikan kesan lembut, *feminim*, dan elegan.

Biru tua diterapkan di bagian dada, *ruffle*, dan panel bawah, menciptakan kontras yang kuat serta menambahkan kedalaman visual. Putih pada lengan balon, memberikan kesan bersih dan dramatis. Siluet lurus panjang memberikan kesan anggun dan formal. Lengan balon (*Puff Sleeve*) menciptakan dimensi dan volume yang menonjol, memperkuat kesan teatrikal dan elegan. Asimetri Potongan bagian bawah gaun memiliki lipatan dan lapisan yang tidak simetris, memberi nuansa kontemporer dan artistik. *Ruffle* (Kerut), di bagian dada hingga pinggang, menambah tekstur dan volume. Bunga hias di bahu, elemen dekoratif besar yang menjadi focal point. Bordir/detail payet di dada memberikan kesan mewah. Aksesori kepala, tampaknya berupa mahkota atau *headpiece* kristal dengan manik-manik menggantung, menambah kesan kerajaan atau es (mirip tema “*Ice Queen*”).

B. Karya *Ready to wear deluxe* “*Ethnic Chic*”



Gambar 16. Hasil Karya *Ready to wear deluxe*

(Dokumentasi: Ading, 2025)

Karya *ready to wear deluxe* yang berjudul “*Ethnic Chic*” karya pada gambar ini adalah sebuah busana tradisional atau kostum modern-etnik yang menggabungkan unsur budaya dengan pendekatan kontemporer dalam desain dan estetika. Siluet Kostum ini menampilkan siluet *fit and flare*, di mana bagian atas tubuh lebih ketat sementara bagian bawah melebar, memberikan kesan elegan dan *feminin*. Lengan *puff* Lengan balon besar (*puff sleeves*) menambah volume dan kesan dramatis, serta memberikan sentuhan klasik dan anggun. Warna dominan, biru tua dan biru muda yang menghasilkan gradasi warna menawan. Warna biru sering diasosiasikan dengan ketenangan, kemewahan, dan keanggunan. Material tampaknya menggunakan satin atau kain sejenis yang mengkilap, memberikan tampilan mewah dan cocok untuk busana formal atau pertunjukan. Renda dan ruffle: Detail ruffle pada kerah dan pinggang menambah tekstur dan volume, menciptakan pusat perhatian yang menarik. Permata/manik-manik.

Dekorasi di bagian pinggang dan bawah rok menunjukkan adanya unsur kemewahan dan kehalusan pengerjaan tangan (*handmade embellishment*). Motif bintang kecil Dapat mengandung simbolisme tertentu mungkin mencerminkan tema langit, malam, atau keajaiban. Mahkota kecil Menunjukkan status atau peran sebagai ratu, putri, atau karakter penting dalam konteks budaya atau pertunjukan. Riasan wajah Natural namun tegas, menekankan mata dan bibir, memperkuat karakter yang diperankan atau menambah kepercayaan diri pada pemakai. Busana ini kemungkinan

besar merupakan bagian dari pertunjukan budaya/tradisional (misalnya tari atau drama), Peragaan busana bertema budaya, atau Kompetisi kostum nasional seperti dalam kontes kecantikan.

C. Karya *Haute couture* “*Kanvas Oles*”



Gambar 17. Hasil Karya *Haute couture*
(Dokumentasi: Ading, 2025)

Karya yang berjudul “*kanvas Oles*” menampilkan desain yang kaya akan elemen artistik dan simbolik, dengan pendekatan yang tampaknya menggabungkan unsur tradisional dan fantasi modern. Berikut analisis lengkapnya. Dominasi warna biru navy dan biru langit menciptakan kesan elegan, tenang, dan megah. Material tampaknya terdiri dari satin, brokat, dan aksen manik-manik/*glitter* yang memperkuat kilauan dan kemewahan.

Kontras antara tekstur halus satin dan detail manik-manik memberikan dimensi visual yang menarik. Siluet gaun ini klasik, dengan bagian atas yang pas di tubuh dan rok yang mengembang ke bawah, menekankan kesan formal dan anggun. Tambahan elemen asimetris seperti pita raksasa dan *ruffle* di sisi kanan memberikan efek dramatis dan teatral. Rok bertingkat dengan lapisan-lapisan memberikan kedalaman dan volume visual.

SIMPULAN

Karya yang terinspirasi dari *kain oles perdabaitak pakpak* merupakan ciri khas dari kain tradisional Batak *Pakpak*, dengan judul karya “*kain oles perdabaitak pakpak* dalam *Feminine Romantic Style*” ain *Oles Perdabaitak Pakpak* bukan sekadar helaian benang yang

dirajut, melainkan untaian cinta yang diwariskan dari hati ke hati. Dalam kelembutan teksturnya tersimpan cerita perempuan-perempuan *Pakpak* yang menenun harapan, mengikat kasih, dan menjaga kehormatan leluhur dengan tangan penuh kelembutan. Ia adalah pelukan budaya yang tak lekang waktu sebuah simbol kerinduan, pengabdian, dan keindahan yang abadi dalam balutan tradisi yang menggunakan bahan kain tradisional yang ditenun oleh jalanin benang. Karya yang diwujudkan berupa 1 busana *ready to wear*, 1 busana *ready to wear deluxe*, dan 1 busana *haute couture*. Busana yang diwujudkan berupa gaun dengan siluet L dan s yang membuat kesan elegant mewah pada karya busana.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson, M. (2012). *How To Create Your Final Collection: A Fashion Student's Handbook*. Hachette Uk.
- Darmalaksana, W. (2020). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka Dan Studi Lapangan. *Pre-Print Digital Library Uin Sunan Gunung Djati Bandung*.
- Diwanti, B. S., & Yulistiana, Y. (2023). Penerapan Modifikasi Circular Flounce Pada Busana Pesta Dengan Inspirasi Bunga Calla Lily. *Baju: Journal Of Fashion And Textile Design Unesa* Surabaya.
- Dharsono Sony Kartika. (2004). Fungsi Seni Rupa. Institut Seni Indonesia Surakarta.
- Leliana Sari Dan Putu Dewa Ayu.(2014). Bunga Jepun Sebagai Sumber Ide Dalam Penciptaan Adi Busana (Haute Couture).Tesis Karya, Pasca Sarjana Insitut Seni Indonesia Denpasar.
- Maskuri, A. (2021). *Transformasi Bentuk Sayap Kupu-Kupu Monarch Pada Adibusana* (Doctoral Dissertation, Institut Seni Indonesia Yogyakarta).
- Mahatmi Pradnya Prarnita, M. (2020). *Pengembangan Desain Kebaya Dengan Penerapan Teknik Sulaman Bulion Dan Payet* (Doctoral Dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha Bali).
- Meilani, M. (2013). Teori Warna: Penerapan Lingkaran Wama Dalam Berbusana. *Humaniora*, Jurusan Desain Komunikasi Visual, School Of Design, Binus University Jakarta Barat
- Netty Juliana. (2017). Ragam Hias *Oles Perdabaitak* Suku Batak Pakpak. Jurusan Pendidikan Tata Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan. 1/02. Sumatra Utara.
- Nur Rahma, R. N. (2021). *Strategi Pemasaran Untuk Meningkatkan Penjualan Busana Muslim Pada Butik Mahda Collection Di Kata Palopo* (Doctoral Dissertation, Institut Agama Islam Negeri Palopo) Sulawesi Selatan.
- Poespo, Goet, 2009. A To Z Istilah Fashion. Jakarta: Pt. Gramedia Pustaka Utama.
- Sachari. (2002). *Membongkar Ruang Negatif Dalam Diri* (Doctoral Dissertation, Penciptaan Dan Pengkajian Seni Grafis). Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- Surasetja, R. I. (2007). Fungsi, Ruang, Bentuk Dan Ekspresi Dalam Arsitektur. *Ftkp-Upi. Depok Jawa Barat*

- Sulam, A. L. (2008). Teknik Pembuatan Benang Dan Pembuatan Kain. *Jakarta, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.*
- Takari, M. (2009, April). Ulos Dan Sejenisnya Dalam Budaya Batak Di Sumatera Utara: Makna, Fungsi, Dan Teknologi. In *Makalah Pada Seminar Antarabangsa Tenunan Nusantara, Di Kuantan, Pahang, Malaysia. Pengajian Media, Fakulti Sastera Dan Sains Sosial, Universiti Malaya, Pensyarah Fakultas Sastra Universitas Sumatera Utara.*
- Kbbi Online. 2017. Arti Kata Alat **K**amus Besar Bahasa Indonesia (Kbbi) Online, <https://kbbi.web.id/alat>, Diakses 08 November 2017
- R. Annisa Ramadhini Femandi. (2021). "Penerapan *Ruffles* Sebagai Manipulating Fabric Pada Busana Pesta" *Tata Busana, Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*. 1x/01. Universitas Pendidikan Busana: Surabaya.
- Nugroho, S. (2015). *Manajemen Warna Dan Desain*. Cv. Andi Offset, Yogyakarta.
- Rahardjo, M. (2011). Metode Pengumpulan Data Penelitian Kualitatif Uin Maliki Malang.
- Rosadi, S. (2016). *Studi Komodikasi Trend Mebel Kursi Pada Cv. Jatindo Ukir Jepara Tahun 2009-2014* (Doctoral Dissertation, Institut Seni Indonesia). Suparta, I. M. Unsur-Unsur Seni Rupa. Institut Seni Indonesia Denpasar Bali.
- Ulrich, & Eppinger. (2008). Perancangan dan pengembangan. Institut Teknologi Nasional Bandung