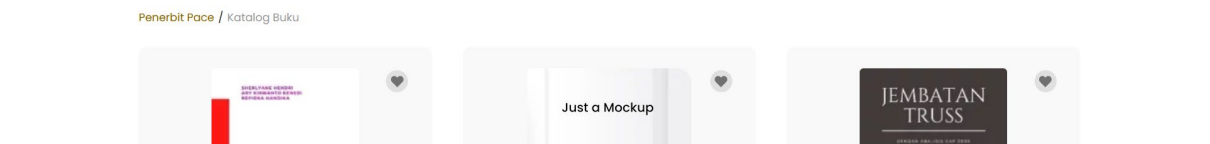
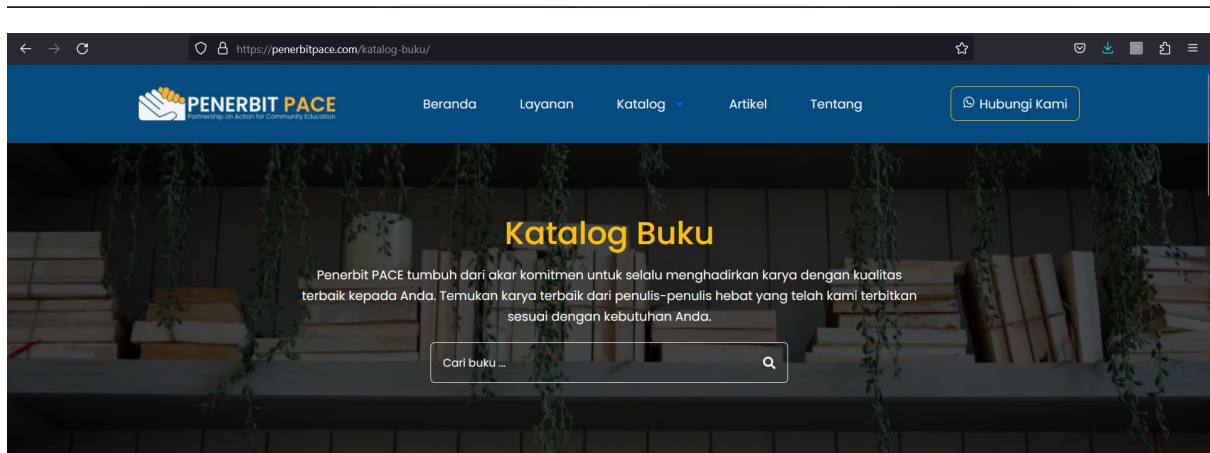
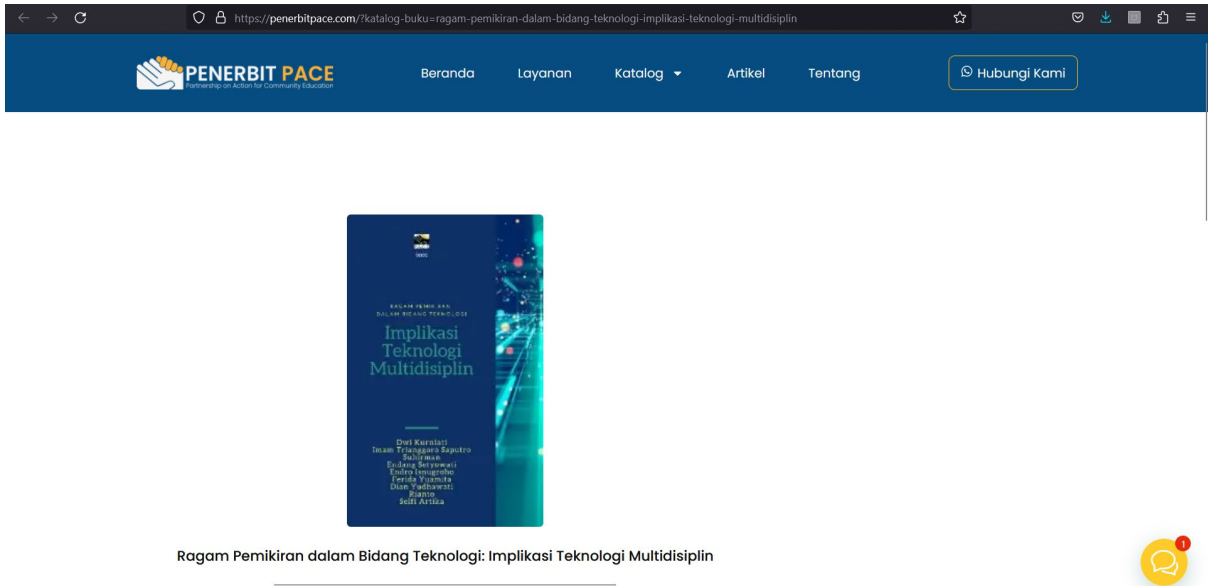
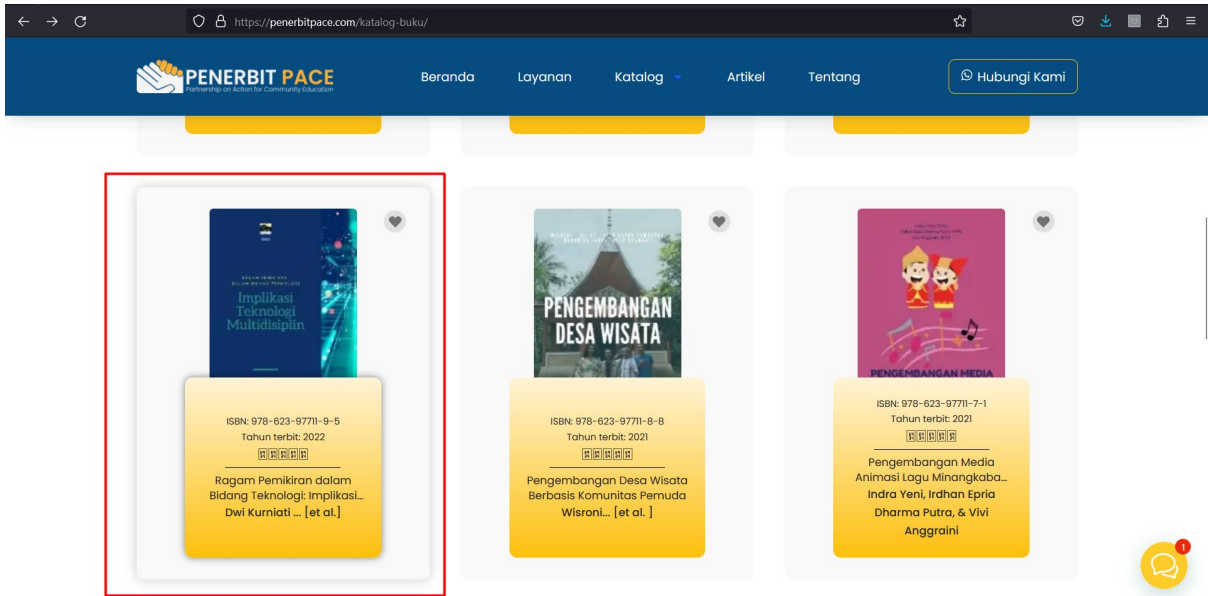


ISBN: 978-623-97711-9-5





Penulis: Dwi Kurniati ... [et al.]

Tahun Penerbitan: 2022

No. ISBN: 978-623-97711-9-5

Harga:




Kontak:

Sinopsis:

Book Chapter ini terdiri atas 6 BAB, yang tersusun atas 6 BAB dengan 8 Kebidangan serta latar belakang keilmuan yang berbeda pula. Bab 1 dari kebidangan Teknik Sipil membahas tentang Utilitas Limbah Merang sebagai Pengganti agregat halus pada bata beton, bab ini membahas tentang pemanfaatan limbah dari Merang atau Sekam Padi yang hanya digunakan sebagai alat bantu membersihkan atau mencuci piring namun dimanfaatkan menjadi pengganti agregat haus atau pasir pada pembuatan bata beton. Bab 2 dari kebidangan Teknik Informatika membahas tentang Data Wirehouse dan mining. Bab ini menjelaskan tentang klasifikasi dan mekanisme kumpulan data yang sangat banyak. Bab 3 Penerapan Teknologi Virtual Reality Dalam Konservasi Dan Preservasi Bangunan, bab ini membahas tentang bagaimana sebuah teknologi VR mampu mendukung pelestarian bangunan yang memiliki nilai Historical yang tinggi. Bab 4 Teknologi Augmented Reality, Bab ini mengemukakan tentang Teknologi Virtual yang telah memudahkan manufaktur di dunia seiring Revolusi Industri 4.0. Bab 5 Travel Selfie Sebuah Inspirasi Fotografi Digital Dalam Pembentukan Citra Destinasi Wisata, yang menceritakan bagaimana isu Travel Selfi berkembang di masyarakat hingga menciptakan sebuah citra. Bab 6 Usabilitas Dalam Perspektif Psikologi Positif, prinsip psikologi positif dan usabilitas terhadap kondisi perilaku manusia ditinjau dari prinsip-prinsip psikologi positif.




Pesan Sekarang

 <p>Kantor Pusat Komplek Pondok Pinang, Blok D No. 7, Kel. Lubuk Buaya, Kec. Kota Tengah, Kota Padang, Sumatera Barat.</p> <p>Biro Sumatera Jorong Subarang, Kel. Koto Baru, Kec. Kubung, Kab. Solok, Sumatera Barat.</p> <p>Biro Jawa Jalan Selat Sunda IV D4, Komp. Sawojajar, Kel. Lesanpuro, Kec. Kedung Kandang, Kota Malang, Jawa Timur.</p>	<p>Layanan</p> <ul style="list-style-type: none">Daftar Menerbitkan BukuPaket Penerbitan Buku	<p>Tentang</p> <ul style="list-style-type: none">Profil UsahaLegalitasSitemap081385633454penerbitpace@gmail.com	<p>Link Terkait</p> <ul style="list-style-type: none">GAESPerpusnas RIIKAPIMendeleyTurnitin <p>  </p>
--	---	--	---

About | Privacy Policy | Terms of Use

© 2022 All rights reserved
Penerbit Buku PACE – CV. PACE





2022

RAGAM PEMIKIRAN
DALAM BIDANG TEKNOLOGI

Implikasi Teknologi Multidisiplin

Dwi Kurniati
Imam Trianggoro Saputro
Suhirman
Endang Setyowati
Endro Isnugroho
Ferida Yuamita
Dian Yudhawati
Rianto
Selfi Artika



IMPLIKASI TEKNOLOGI MULTIDISIPLIN

Tim Penulis:

Dwi Kurniati
Imam Trianggoro Saputro
Suhrman
Endang Setyowati
Endro Isnugroho
Ferida Yuamita
Dian Yudhawati
Rianto
Selfi Artika



**Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014
tentang Hak Cipta**

- 1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- 2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- 3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- 4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

IMPLIKASI TEKNOLOGI MULTIDISIPLIN

Tim Penulis:

Dwi Kurniati
Imam Trianggoro Saputro
Suhrman
Endang Setyowati
Endro Isnugroho
Ferida Yuamita
Dian Yudhawati
Rianto
Selfi Artika



Judul:

IMPLIKASI TEKNOLOGI MULTIDISIPLIN

Penyusun : Dwi Kurniati

Imam Trianggoro Saputro

Suhriman

Endang Setyowati

Endro Isnugroho

Ferida Yuamita

Dian Yudhawati

Rianto

Selfi Artika

Copyright@2022

Oleh PACE Padang, Sumatera Barat

Pertama kali diterbitkan dalam Bahasa Indonesia

Oleh

PACE

Partnership for Action on Community Education

Komplek Pondok Pinang

Padang-Sumatera Barat

Cetakan Pertama: Januari 2022

ISBN: 978-623-97711-9-5

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit

ANGGOTA



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami Panjatkan kepada Allah SWT karena atas Rahmat dan HidayahNYAalah akhirnya Book Chapter Implikasi Teknologi Multidisiplin ini dapat terselesaikan dengan baik. Book Chapter ini terdiri atas 6 BAB, yang tersusun atas 6 BAB dengan 8 Kebidangan serta latar belakang keilmuan yang berbeda pula.

Bab 1 dari kebidangan Teknik Sipil membahas tentang Utilitas Limbah Merang sebagai Pengganti agregat halus pada bata beton, bab ini membahas tentang pemanfaatan limbah dari Merang atau Sekam Padi yang hanya digunakan sebagai alat bantu membersihkan atau mencuci piring namun dimanfaatkan menjadi pengganti agregat haus atau pasir pada pembuatan bata beton. Bab 2 dari kebidangan Teknik Informatika membahas tentang Data Wirehouse dan mining. Bab ini menjelaskan tentang klasifikasi dan mekanisme kumpulan data yang sangat banyak. Bab 3 Penerapan Teknologi Virtual Reality Dalam Konservasi Dan Preservasi Bangunan, bab ini membahas tentang bagaimana sebuah teknologi VR mampu mendukung pelestarian bangunan yang memiliki nilai Historical yang tinggi. Bab 4 Teknologi Augmented Reality, Bab ini mengemukakan tentang Teknologi Virtual yang telah memudahkan manufaktur di dunia seiring Revolusi Industri 4.0. Bab 5 Travel Selfie Sebuah Inspirasi Fotografi Digital Dalam Pembentukan Citra Destinasi Wisata, yang menceritakan bagaimana isu Travel Selfi berkembang di masyarakat hingga menciptakan sebuah citra. Bab 6 Usabilitas Dalam Perspektif Psikologi Positif, prinsip psikologi positif dan usabilitas terhadap kondisi perilaku manusia ditinjau dari prinsip-prinsip psikologi positif.

Yogyakarta, April 2021

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB 1 UTILITAS LIMBAH MERANG SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT PADA PAVING BLOCK	1
(Oleh: Dwi Kurniati & Imam Trianggoro Saputro)	
BAB 2 DATA WAREHOUSE & MINING	25
(Oleh: Suhirman)	
BAB 3 PENERAPAN TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY DALAM KONSERVASI DAN PRESERVASI BANGUNAN.....	49
(Oleh: Endang Setyowati)	
BAB 4 TEKNOLOGI <i>AUGMENTED REALITY</i>.....	85
(Oleh: Ferida Yuamita)	
ssssss	
BAB 5 TRAVEL SELFIE SEBUAH INSPIRASI FOTOGRAFI DIGITAL DALAM PEMBENTUKAN CITRA DESTINASI WISATA	99
(Oleh: Endro Isnugroho)	
BAB 6 USABILITAS DALAM PERSPEKTIF PSIKOLOGI POSITIF	121
(Oleh: Dian Yudhawati, Rianto & Selfi Artika)	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Sifat-sifat fisika	7
Tabel 1.2 Keuntungan dan Kerugian Metode Mekanis dan Konvensional.....	9
Tabel 1.3 Kandungan Kimia Pada Abu Sekam Padi.....	14
Tabel 1.4 Hasil Pengujian Dimensi.....	19
Tabel 1.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode Konvensional.....	8
Gambar 1.2 Metode Mekanis (Press)	9
Gambar 1.3 Bentuk bata beton (paving block)	10
Gambar 1.4 Pola Pemasangan bata beton (paving block)	11
Gambar 1.5 Grafik FAS	15
Gambar 1.6 Bagan Alur Penelitian.....	16
Gambar 2. 1 Orientasi subjek pada data warehouse.....	27
Gambar 2. 2 Data Warehouse Terintegrasi.....	28
Gambar 2. 3 Masalah Nonvoatility	28
Gambar 2.4 Data Granularity.....	30
Gambar 2. 5 Komponen Data Warehouse	31
Gambar 2. 6 Data Warehouse versus Data mart.....	32
Gambar 2. 7 Tahap-tahap Knowledge Discovery in Database ...	35
Gambar 2.8 <i>Decision Tree</i>	40
Gambar 2.9 <i>Clustering</i>	41
Gambar 2.10 Proses Datamining.....	45
Gambar 3.1 Bangunan Masjid Pathok Negero.....	60
Gambar 4.1 Smart Factory Era Industri 4.0.....	86
Gambar 4.2 Proses Perancangan Produk Modern Digital	90
Gambar 4.3 Prosedur Klasik dan Prosedur dengan 3DP	91
Gambar 4.4 Meta 1 Developer Kit.....	95
Gambar 4.5 Tablet komputer dan Smartphones dengan AR.....	95
Gambar 4.6 Display berbasis Proyektor Augmented Reality	96
Gambar 4.7 Struktur Operasi <i>Marker Based Tracking System</i>	96
Gambar 5.1 Tanjung Aan Lombok.....	107
Gambar 5.2 Jakarta.....	109

BAB 1

UTILITAS LIMBAH MERANG SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT PADA PAVING BLOCK

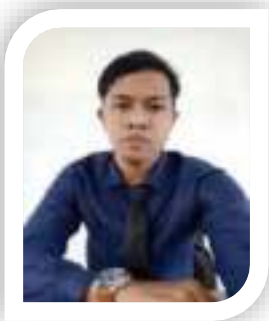
Dwi Kurniati
Imam Trianggoro Saputro



Dwi Kurniati, S.T., M.T.

Beliau merupakan lulusan Strata-1 Teknik Sipil dan Strata-2 Magister Rekayasa Kegempaan di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Saat ini beliau merupakan Dosen Tetap Program Studi Teknik Sipil di Universitas Teknologi Yogyakarta. Beliau juga aktif dalam publikasi penelitian serta telah memiliki beberapa buku dalam bidang Teknik Sipil. Beliau juga sebagai praktisi di Bidang Konstruksi. Tergabung dengan

Asosiasi Himpunan Ahli Konstruksi Indonesia (HAKI).



Imam Trianggoro Saputro, S.T., M.T.

Menyelesaikan studi S-1 pada program studi Teknik Sipil tahun 2014 di Universitas Islam Indonesia. Kemudian mendapatkan program Beasiswa Unggulan Pascasarjana S-2 di Universitas Islam Indonesia dan lulus pada tahun 2016. Saat ini beliau adalah Dosen tetap program studi Diploma Empat (D4) Teknik Sipil pada kampus Politeknik Saint Paul Sorong. Aktif menulis artikel pada beberapa jurnal ilmiah elektronik dan menjadi *Editor In Chief* pada jurnal terakreditasi Sinta. Menjabat sebagai Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Politeknik Saint Paul Sorong. Selain menjadi Akademisi, beliau juga merupakan praktisi yang bergerak dibidang konsultan dan kontraktor struktur gedung.

Abstrak

Bata beton (*paving block*) merupakan pilihan lain sebagai bahan penyusun lapis perkerasan yang ramah lingkungan. Dikatakan ramah lingkungan karena bata beton (*paving block*) dapat meresapkan air di atasnya dari sela-sela susunannya. Bahan tambahan lain untuk melakukan inovasi pada penelitian bata beton (*paving block*) ini adalah limbah abu sekam padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengujian tampak, dimensi (ukuran), dan kuat tekan dari pembuatan bata beton (*paving block*) dengan campuran abu sekam padi. Pengujian bahan tambahan abu sekam padi ini menggunakan persentase 2,5%, 3,5%, 4%, 5%, 6%, 7%, 7,5%, 8%, dan 10,5%. Metode yang digunakan dengan *mix design* dan pembuatannya dengan cara manual sesuai pada peraturan SNI 03-0691-1996. Pengujian dari bata beton (*paving block*) dengan bahan tambahannya adalah abu sekam padi yang persentasenya sebesar 2,5%, 3,5%, 4%, 5%, 6%, 7%, 7,5%, 8%, dan 10,5% dihasilkan tampak yang baik dengan sedikit kerusakan serta tebalnya sesuai peraturan SNI 03-0691-1996 yaitu 6 cm dengan toleransi 8%. Kuat tekan tertinggi yang dihasilkan tiap persentase adalah 2,5% sebesar 15,56 MPa, 3,5% sebesar 17,88 MPa, 4% sebesar 14,21 MPa, 5% sebesar 14,97 MPa, 6% sebesar 12,69 MPa, 7% sebesar 12,69 MPa, 7,5% sebesar 13,72 MPa, 8% sebesar 9,67 MPa, dan 10,5% sebesar 14,76 MPa. Kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan bahwa bata beton (*paving block*) dengan campuran abu sekam padi persentase 2,5%, 3,5%, 4%, 5%, 7,5%, dan 10,5% termasuk mutu kelas C untuk pejalan kaki dan 6%, 7%, dan 8% masuk kelas D untuk taman.

Kata kunci: bata beton (*paving block*), abu sekam padi, kuat tekan

1.1 Pendahuluan

Perkembangan infrastruktur yang berada di Indonesia dari wilayah yang agraria berubah menjadi industri. Pergeseran fungsi ini terlihat dengan berubahnya persawahan menjadi jalan, rumah tinggal, gudang dan infrastruktur pendukung lainnya, namun Indonesia masih merupakan negara agraris dengan hasil panen yang tinggi. Sekam padi adalah hasil sampingan yang melimpah dari proses penggilingan padi, dan selama ini hanya digunakan sebagai bahan bakar untuk membakar batu merah, memasak, atau dibuang begitu saja.

Jumlah sekam padi dilingkungan masyarakat yang tidak sedikit, diperlukan penelitian untuk memanfaatkan limbah sekam padi. Pemanfaatan limbah sekam padi terus dikembangkan dalam bidang teknologi beton. Alasan selain untuk meningkatkan kualitas beton, penggunaan sekam padi dapat mengurangi limbah sekam padi. Abu sekam padi berguna sebagai bahan *pozzolana* yang sangat reaktif untuk meningkatkan mikrostruktur di zona transisi antara campuran semen dan agregat beton mutu tinggi. Penggunaan abu sekam padi dalam komposit semen dapat menawarkan beberapa keuntungan seperti peningkatan kekuatan dan daya tahan, pengurangan biaya material, pengurangan dampak lingkungan dari limbah dan pengurangan emisi karbon dioksida (Bui et al. , 2005). Abu sekam padi terdiri dari *Opaline Silika* yang ada dalam jaringan selulosanya, sedangkan bahan anorganik yang ada dalam sisa pembakaran sekam padi sebesar 65 % - 95% *silica* (SiO₂) sebagai komponen utama dan sekitar 10% - 15% adalah karbon (C).

Bata beton (*paving block*) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen portland atau pengikat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak menurunkan mutu bata beton tersebut (SNI 03-0691-1996). Berdasarkan mutunya bata beton (*paving block*) dapat digunakan sebagai jalan, perlatan parkir, pejalan kaki, dan taman serta kegunaan lain. Fungsi lain

dari penggunaan bata beton (*paving block*) lebih baik dari perkerasan lainnya dalam hal ekonomis pemeliharaan, segi artistik eksterior sebuah bangunan, tidak memerlukan alat berat dalam pengerjaan/pemasangannya, dan dapat diproduksi secara massal. Secara struktural, bata beton (*paving block*) memiliki kekuatan yang cukup besar, terutama dalam hal kekuatan tekannya, tetapi sebagai bata beton (*paving block*) biasa memiliki kelemahan dari kekuatan lentur dan kerapuhannya yang rendah serta bersifat getas (*brittle*) dan mudah retak atau hancur (Sofian,2010). Penambahan bahan adiktif merupakan salah satu cara untuk menghasilkan beton dengan sifat tertentu, seperti *workability*, *strength*, dan *setting time*.

Bata beton (*paving block*) memiliki acuan, yaitu peraturan SNI 03-0691-1996, dengan ketentuan f_c yang berbeda menurut kalsifikasi bata beton (*paving block*) itu. Cara pelaksanaan pembuatannya dibagi menjadi metode 2, yang pertama metode konvensional yang dilakukan dengan menggunakan alat geblok yang beban tekannya dipengaruhi oleh kekuatan orang yang mengerjakan. Selanjutnya metode mekanis atau dengan cara press yang dilakukan oleh mesin (*compression apparatus*). Pembuatannya cukup mudah dan bahannya tidak terlalu sulit ditemukan, sehingga bata beton (*paving block*) banyak diproduksi oleh pabrik dan *home industry*. Pemasangannya juga relatif mudah dibandingkan dengan pelapis permukaan tanah lainnya seperti aspal dan beton. Bata beton (*paving block*) mempunyai berbagai bentuk seperti: persegi, persegi panjang, segitiga, segi lima, segi enam dan banyak lagi.

Mutu bata beton (*paving block*) dapat dibedakan menjadi 3 jenis, seperti: bata beton (*paving block*) yang di buat manual atau dengan tangan termasuk kelas D sekitar K50 hingga K100, bata beton (*paving block*) diproduksi dengan mesin vibrasi atau press getar termasuk kelas C sampai B sekitar K150-K250, dan yang terakhir diproduksi menggunakan mesin hidrolik atau press hidrolik biasanya memiliki kuat tekan

sebesar 300kg/cm² mungkin bisa lebih dari itu, maka dapat dikategorikan kelas B hingga A dengan nilai berkisar K300-K500.

Bakthiar A (2019), Sekam padi merupakan suatu limbah pengolahan padi yang umum dijumpai di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan abu sekam padi (ASP) untuk semen portland (Tipe I) terhadap kuat tekan *paving block*. Perlakuan khusus terhadap abu sekam padi dengan melakukan pembakaran secara terkontrol pada suhu kurang lebih 7000⁰C pada mesin pembakarannya. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan unsur kimia silika dalam abu sekam padi. Setelah dilakukan penelitian diketahui bahwa penambahan persentase abu sekam padi pada campuran *paving block* di bawah 8% menyebabkan peningkatan kuat tekan *paving block* sedangkan penambahan persentase abu sekam padi pada campuran *paving block* yang lebih besat dari 8% menyebabkan penurunan kuat tekan *paving block*. Besarnya kuat tekan masing-masing *paving block* dengan rasio campuran ASP 5 % sebesar 9,47 MPa; ASK 10% sebesar 9,64 MPa; ASK 15% sebesar 8,29 Mpa sedangkan pada *paving block* yang tidak dicampur dengan ASP sebesar 8,45 Mpa.

Pencampuran bahan tambahan lainnya pada pembuatan bata beton (*paving block*) dengan limbah abu sekam padi yang akan dilakukan sebanyak 9 percobaan. Setiap percobaan akan mempunyai persentase 2,5%, 3,5%, 4%, 5%, 6%, 7%, 7,5%, 8%, dan 10,5%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pengujian tampak, dimensi (pengukuran), dan nilai kuat tekan pada setiap hasil percobaan yang didapat serta akan disimpulkan sesuai klasifikasinya sesuai peraturan SNI 03-0691-1996.

1. 2 Landasan teori

1. 2. 1 Bata Beton (*Paving Block*)

Pengertian bata beton (*paving block*) menurut SNI 03-0691-1996 adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen portland atau pengikat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak menurunkan mutu bata beton tersebut. Bata beton (*paving block*) merupakan pilihan lain sebagai bahan penyusun lapis perkerasan yang ramah lingkungan. Dikatakan ramah lingkungan karena bata beton (*paving block*) dapat meresapkan air di atasnya dari sela-sela susunannya. Fungsi lain dari penggunaan bata beton (*paving block*) lebih baik dari perkerasan lainnya dalam hal ekonomis pemeliharaan, segi artistik eksterior sebuah bangunan, tidak memerlukan alat berat dalam pengerjaan/pemasangannya, dan dapat diproduksi secara masal. Bentuk bata beton (*paving block*) rata-rata berbentuk segi empat (*holand*), segi enam (*hexagonal*), dan lain sebagainya dengan ketebalan yang berbeda-beda sesuai permintaan. Seiring dengan perkembangan permintaan pasar, maka bentuk dan variasi bata beton (*paving block*) mulai dikembangkan dan dijual di pasaran (Nugroho, 2013).

Klasifikasi bata beton (*paving block*), berdasarkan peraturan SNI 03-0691-1996 ada 4 berdasarkan kelas mutu dan fungsinya, yaitu:

- 1) Bata beton (*paving block*) mutunya kelas A difungsikan untuk jalan,
- 2) Bata beton (*paving block*) mutunya kelas B difungsikan untuk tempat parkir,
- 3) Bata beton (*paving block*) mutunya kelas C difungsikan untuk pejalan kaki,
- 4) Bata beton (*paving block*) mutunya kelas D difungsikan untuk taman kota dan penggunaan lain.

Pengelompokan bata beton (*paving block*) dapat dilakukan berdasarkan ketebalannya, sebagai berikut:

- 1) Ketebalan bata beton (*paving block*) 6 cm berfungsi untuk lalu lintas ringan dan terbatas pada pejalan kaki.
- 2) Ketebalan bata beton (*paving block*) 8 cm berfungsi untuk beban lalu lintas sedang dan terbatas pada jenis transportasi mobil, truk hingga bus.
- 3) Ketebalan bata beton (*paving block*) 10 cm berfungsi untuk beban lalu lintas berat. Biasanya dipergunakan pada kawasan industri serta pelabuhan, karena transportasi yang berat.

Syarat yang berlaku menurut peraturan SNI 03-0691-1996 tentang bata beton (*paving block*) ada 3, antara lain:

- 1) Sifat Tampak, Bata beton (*paving block*) harus memiliki permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirapuhkan dengan kekuatan jari tangan.
- 2) Dimensi (Ukuran), Bata beton (*paving block*) harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum sebesar 60 mm dengan toleransi $\pm 8\%$
- 3) Sifat Fisika, Bata beton (*paving block*) harus mempunyai sifat-sifat fisika berikut ini. Dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.1. Sifat-sifat fisika

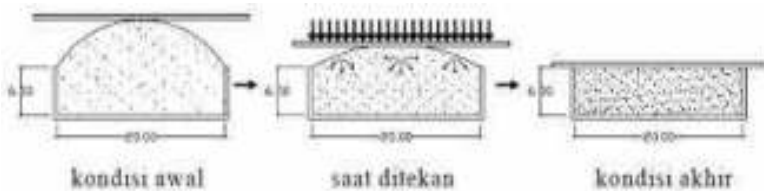
Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Ketahanan aus (mm/menit)		Penyerapan air rata-rata maks.
	Rata-rata	Min.	Rata-rata	Min.	(%)
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Menurut SNI bata beton (*paving block*) ketahanan terhadap natrium sulfat pada apabila diuji dengan cara seperti pada butir tidak boleh cacat, dan kehilangan berat yang diperkenankan maksimum 1 %.

1. 2. 2 Metode Pembuatan Bata Beton (*Paving Block*)

Pembuatan bata beton (*paving block*) dibagi menjadi 2 metode, metode konvensional dan metode mekanis, berikut penjelasannya:

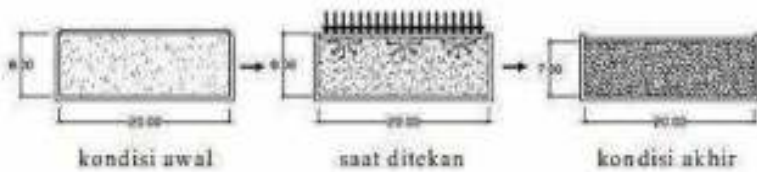
- 1) Metode Konvensional, Metode ini yang paling sering digunakan oleh masyarakat kita dan lebih dikenal dengan cara geblokan. Pembuatan bata beton (*paving block*) dilakukan dengan menggunakan alat geblokan yang beban tekannya dipengaruhi oleh kekuatan orang yang mengerjakan. Metode ini banyak digunakan oleh masyarakat sebagai industri rumah tangga (*home industry*) karena selain alat yang digunakan sederhana, juga mudah dibuat sehingga siapa saja dapat melakukannya. Pembuatan bata beton (*paving block*) manual dilakukan dengan mencampur bahan yaitu semen, pasir dan air dengan tambahan komposisi tertentu. Kemudian, jika adonan sudah homogen, tuangkan adonan ke dalam cetakan bata beton (*paving block*).



Gambar 1.1 Metode Konvensional

- 2) Metode Mekanis, Metode mekanis umumnya diketahui dengan metode press. Metode ini jarang digunakan karena untuk memproduksi bata beton dengan cara mekanis membutuhkan alat yang relatif mahal. Metode mekanis umumnya digunakan oleh pabrik industri menengah dan

besar. Bata beton (*paving block*) dibuat secara mekanis dengan mesin (*compression apparatus*). Pembuatan bata beton (*paving block*) dengan cara mekanis atau mekanis dilakukan dengan memasukkan bahan penyusunnya seperti semen, pasir dan air ke dalam molen. Kemudian molen akan mengaduk bahan-bahan tersebut hingga tercampur rata. Setelah bahan tercampur dengan baik, mesin secara otomatis mengirimkan adukannya ke mesin cetak. Setiap mesin cetak mampu menghasilkan 10 bata beton (*paving block*).



Gambar 1.2. Metode Mekanis (Press)

Pada kedua metode di atas terdapat kelebihan dan kekurangan masing-masing metode, yang dapat dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1.2. Keuntungan dan Kerugian Metode Mekanis dan Konvensional

Metode	Keuntungan	Kerugian
Konvensional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat dilakukan oleh pemodal kecil. 2. Alat cetak relatif murah. 3. Dapat dilakukan di mana dan oleh siapa saja (<i>home industry</i>). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuat tekan umumnya rendah dan tidak stabil. 2. Dalam sekali cetak hanya satu buah <i>paving block</i>. 3. Tidak dapat diproduksi secara massal.
Mekanis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuat tekan yang dihasilkan relative stabil sesuai <i>mix design</i>. 2. Dalam sekali cetak, lebih dari satu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya bisa dilakukan oleh pemodal besar. 2. Alat cetak relatif mahal. 3. Tidak dapat

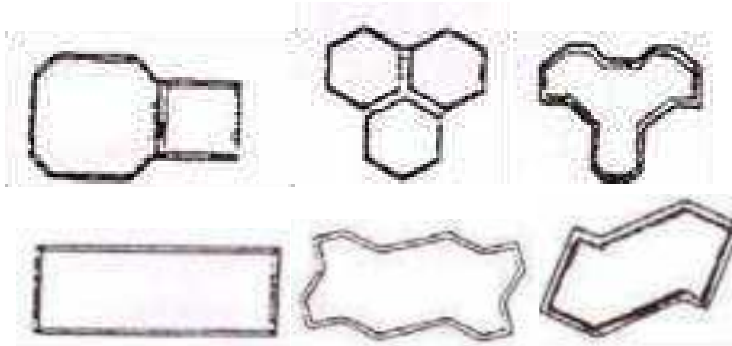
	<p><i>paving block</i> tergantung jumlah alat cetak.</p> <p>3. Dapat diproduksi secara massal.</p>	<p>dilakukan disembarang tempat (<i>home industry</i>).</p>
--	--	---

(Sumber: Abdurrohman N. 2019)

1. 2. 3 Klasifikasi Bata Beton (Paving Block)

Menurut SNI T-04-1990-F, klasifikasi bata beton (*paving block*) berdasarkan pada bentuk, tebal, kekuatan, dan warna. Klasifikasi tersebut antara lain, berdasarkan bentuk secara garis besar terbagi atas dua macam, yaitu:

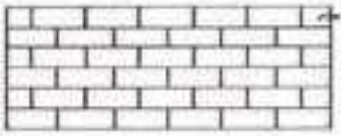
- 1) Bata Beton (*Paving Block*) berbentuk segi empat
- 2) Bata Beton (*Paving Block*) berbentuk segi banyak



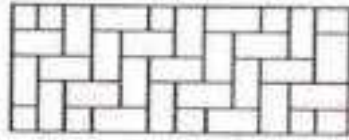
Gambar 1.3. Bentuk bata beton (*paving block*)

(Sumber: Ragil P, 2013)

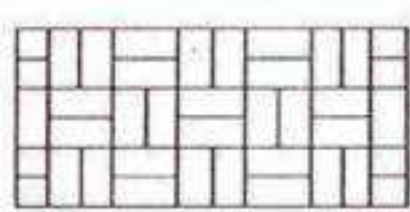
Model pemasangan harus sesuai dengan tujuan penggunaan. Desain yang umum digunakan adalah susunan bata (*strecher*), anyaman tikar (*basket weave*), dan tulang ikan (*herring bone*). Untuk perkerasan, pola tulang ikan karena mempunyai kunci yang baik. Selama pemasangan, bata beton (*paving block*) harus dijepit dan ujung-ujungnya biasanya ditutup dengan pasak yang berbentuk topi uskup (Ragil P, 2013).



Pola Susun Bata Penguncian Paling Rendah



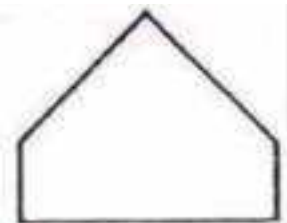
Pola Susun Bata Penguncian Sedang



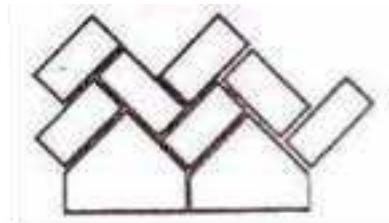
Pola Tulang Ikan 90° Penguncian Paling Baik



Pola Tulang Ikan 45° Penguncian Paling Baik



PolaTopi Uskup



Penguncian dengan TopiUskup

Gambar 1.4. Pola Pemasangan bata beton (paving block)
(Sumber: Ragil P, 2013)

1. 2. 4 Pengujian Bata Beton (Paving Block)

Pengujian bata beton (*paving block*) dilakukan sesuai dengan SNI 03-0691-1996 yang menjelaskan 3 hal yang akan di uji, seperti:

- 1) Pengujian Tampak Bata Beton, SNI 03-0691 tahun 1996 menjelaskan dalam pengujian tampak atau fisik bata beton (*paving block*) di laksanakan dengan cara bata diletakkan di atas permukaan datar seperti pemasangan yang sebenarnya dengan mengacu pada butir 5. 1. khususnya sifat tampak dengan syarat mutu tampak bata beton harus memiliki permukaan yang rata.
- 2) Pengujian Ukuran Bata Beton, SNI 03-0691 tahun 1996 menjelaskan dalam pengujian ukuran bata beton (*paving block*) menggunakan peralatan kaliper atau sejenisnya dengan ketelitian 0,1 mm dengan pengukuran ketebalannya dilakukan pada tiga tempat yang berbeda dan diambil nilai rata-ratanya. Pengujian ukuran Bata Beton dilakukan terhadap 10 buah contoh uji dengan ketentuan dimensi nominal minimum Bata Beton sebesar 60 mm dengan toleransi + 8%.
- 3) Pengujian Kuat Tekan Bata Beton, Kuat tekan benda percobaan dapat dihitung dengan cara hasil bagi antara benda tekan maksimum dan luas permukaan benda uji. Berdasarkan dari Departemen Pekerjaan Umum, SNI-03-0691-1996, nilai dari pengujian kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$f'c = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (1)$$

dengan:

$f'c$ = kuat tekan beton, (MPa)

P = beban tekan maksimum, (N)

A = luas permukaan benda uji yang tertekan, (mm²)

1. 2. 5 Limbah Merang (ASP)

Penambahan bahan tambah ke dalam campuran beton atau mortartidak boleh secara signifikan mengubah komposisibahan lain, karena penggunaan bahan tambahan ini cenderung menggantikan campuran beton secara internal, sehingga kecenderungan untuk mengubah komposisiberat atau volume tidak langsung terasa dalam kaitannya dengan komposisi campuran beton. Komposisi awal beton tanpa penambahan bahan (Teknologi Beton; Tri Mulyono, 2004).

Sekam padi merupakan bahan lignoselulosa seperti biomassa lainnya tetapi memiliki kandungan silika yang tinggi. Komposisi kimia sekam padi adalah 50% selulosa, 25-30% lignin, dan 15-20% silika (Ismail dan Waliuddin, 1996). Saat ini sekam padi telah dikembangkan sebagai bahan baku produksi abu yang dikenaldunia sebagai RHA (sekam padi). Abu sekam padi yang dihasilkan darisekam padi yang dibakar pada suhu 400 °C sampai 500 °C akan menjadi silika amorf dan pada suhu di atas 1000 °C akan menjadi silika kristalin (Bakri, 2008). Silika amorphous yang dihasilkan dari abu sekam padi diduga sebagai sumber penting untuk menghasilkan silikon murni, karbid silikon, dan tepung nitrid silikon (Katsuki et al. , 2005).

Penggunaan abu sekam padi yang dikombinasikan dengan campuran semen yang tepat akan menghasilkan semen yang lebih baik (Singh et al. , 2002). Mengubah sekam padi menjadi abu silika setelah mengalami proses karbonisasi juga merupakan sumber *pozzolan potensil* seperti SCM (*Supplementary Cementitious Material*) Abu sekam padi memiliki aktivitas *pozzolanic* yang sangat tinggi, sehingga lebih unggul dari SCM lainnya seperti *fly ash*, *slag* dan *silica fume* (Bakri, 2008).

Abu sekam padi (ASP) merupakan limbah pada proses pembakaran batu bata yang berpotensi sebagai adsorben karena memiliki kandungan silika yang tinggi. Dengan penelitian lebih lanjut, maka dihasilkan kandungan pada abu sekam padi yang dapat dilihat pada tabel 1.3.

Tabel 1.3. Kandungan Kimia Pada Abu Sekam Padi

Kandungan	Kadar%
SiO₂	90,38
K₂O	3,18
P₂O₅	1,61
CaO	1,24
SO₃	1,02
Al₂O₃	0,88
Cl	0,76
MnO	0,40
Fe₂O₃	0,40
TiO₂	0,05
ZnO	0,02
Rb₂O	0,01

Mix Design adalah pekerjaan merancang dan memilih bahan berkualitas tinggi untuk kepentingan produksi beton dan menentukan kualitas dan kekuatan beton itu sendiri. *Mix Design* bata beton (*paving block*) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Volume Benda Uji

$$p \times l \times t \dots\dots\dots(2)$$

Dengan:

p = panjang (m)

l = lebar (m)

t = tinggi (m)

Volume kebutuhan semen

$$\frac{1}{8} \times Vol. Benda Uji \dots\dots\dots(3)$$

Berat Jenis Pasir

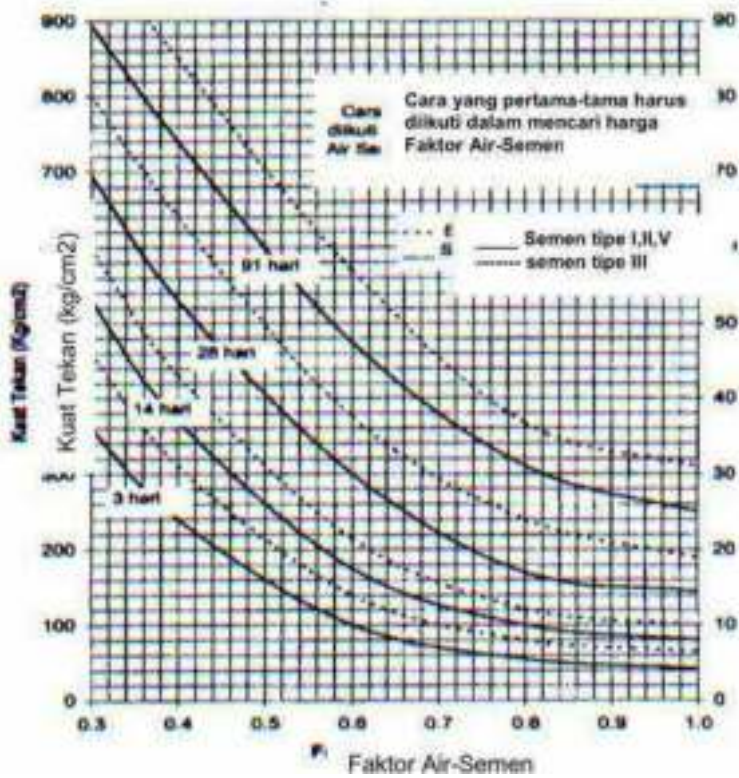
$$B_j = \frac{Berat Pasir (kg)}{Volume} \dots\dots\dots(4)$$

Berat Jenis Semen

$$B_j = \frac{Berat Semen (kg)}{Volume} \dots\dots\dots(5)$$

Faktor Air Semen (fas)

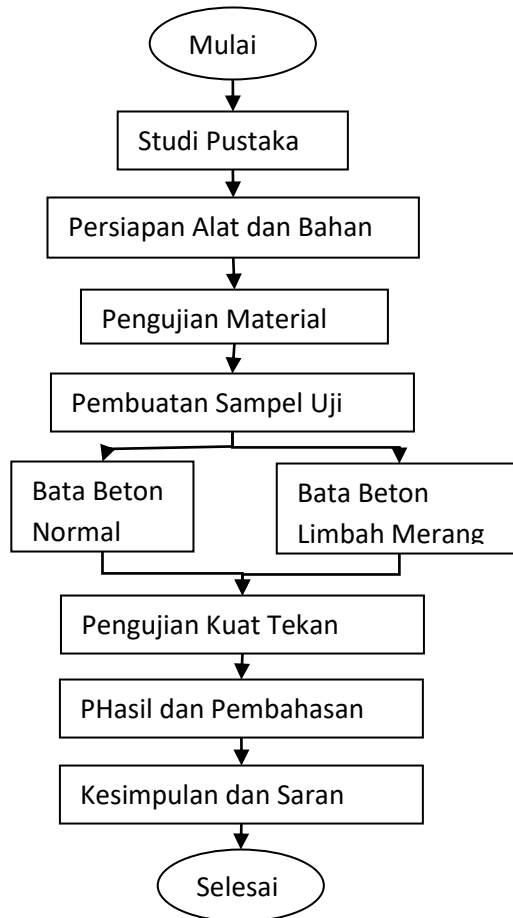
$$fas = \frac{air}{semen} \dots\dots\dots (6)$$



Gambar1.5 Grafik FAS

1.3 Metodologi

Bagan alir penelitian merupakan diagram yang menjelaskan tentang langkah-langkah penelitiannya. Bagan alir dapat di lihat pada gambar 1.6.



Gambar 1.6. Bagan Alir Penelitian

1. 4 Hasil dan pembahasan

1. 4. 1 Analisis Data

Penelitian ini melakukan analisa terhadap pengaruh bahan tambahan abu sekam padi pada bata beton (*paving block*). Analisis data penelitian meliputi analisis bahan utama campuran beton, bahan tambahan, perencanaan kuat tekan, kebutuhan bahan untuk setiap benda uji, dan analisis uji kuat tekan. Pengujian bahan dilakukan peneliti untuk memperoleh data-data bahan yang dibutuhkan dalam proses menyusun *mix design*.

1. 4. 2 Perencanaan *Mix Desain*

Perencanaan campuran (*mix design*) adalah kegiatan melakukan merancang dan memilih material bermutu tinggi untuk kepentingan produksi beton serta menentukan dalam mutu dan kekuatan beton itu sendiri. Perencanaan *mix design* meliputi perhitungan kebutuhan material (pasir, semen, air dan tambahan abu sekam padi) yang akan digunakan untuk membuat campuran mortar. Metode *mix design* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode analisis lapangan.

1. 4. 3 Pengujian Bata Beton (*Paving Block*)

Pada penelitian ini dilakukan 3 macam pengujian bata beton (*paving block*) sesuai dengan SNI 03-0691-1996. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian sifat tampak, pengujian dimensi (ukuran), dan pengujian kuat tekan.

- 1) Pengujian sifat tampak dimaksudkan untuk mengetahui pengaruhpenambahan abu sekam padi terhadap sifat tampak bata beton (*paving block*).
- 2) Pengujian dimensi (ukuran) dimaksudkan untuk mengetahui pengaruhpenambahan abu sekam padi terhadapukuran bata beton (*paving block*).
- 3) Pengujian kuat tekan bertujuan untuk mengetahui hasil mengetahui daya tahan beban yang akan diterima saat digunakan sesuai klasifikasinya.

1. 4. 4 Pembahasan

Pengujian bata beton (*paving block*) pada penelitian ini adalah pengujian sifat tampak, pengujian dimensi (ukuran), dan pengujian kuat tekan yang sesuai dengan SNI 03-0691-1996. Hasil yang didapat juga, harus disesuaikan dengan klasifikasi yang tertulis pada dengan SNI 03-0691-1996.

- 1) Pembahasan Pengujian Sifat Tampak Bata Beton (*Paving Block*), Pengujian tampak dalam SNI 03-0691-1996 di tentukan dengan bata beton (*paving block*) harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirapuhkan dengan kekuatan jari tangan. Hasil dari pengujian tampak yang dilaksanakan di permukaan rata didapatkan hasil yang baik sesuai dengan peraturan SNI 03-0691-1996 serta setiap permukaan bata beton (*paving block*) mempunyai kerataan yang baik.
- 2) Pembahasan Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*), Menurut SNI 03-0691-1996 pada pengujian dimensi bata beton (*paving block*) ditentukan bahwa harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum 60 mm dengan toleransi $\pm 8\%$. Berikut pembahasan di buat pada tabel 4 serta diuraikan. Pengujian ini setiap persentasenya melakukan percobaan pada 10 benda uji, maka total yang di uji adalah 90 benda uji didapat nilai:
 - a. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 2,5 % didapatkan hasil 60,8 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.
 - b. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 3,5 % didapatkan hasil 60,5 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.
 - c. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 4 % didapatkan hasil 61,3 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.

- d. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 5 % didapatkan hasil 61,3 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.
- e. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 6 % didapatkan hasil 61,5 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.
- f. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 7 % didapatkan hasil 61,5 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.
- g. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 7,5 % didapatkan hasil 61,8 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.
- h. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 8 % didapatkan hasil 61,4 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.
- i. Pengujian Dimensi Bata Beton (*Paving Block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 10,5 % didapatkan hasil 61,6 mm, sehingga memenuhi syarat yang berlaku pada SNI 03-0691-1996.

Tabel 1.4. Hasil Pengujian Dimensi

Persentase	Hasil Tekan Kuat	Keterangan
2,5 %	60,8 mm	Memenuhi
3,5 %	60,5 mm	Memenuhi
4 %	61,3 mm	Memenuhi
5 %	61,3 mm	Memenuhi
6 %	61,5 mm	Memenuhi
7 %	61,5 mm	Memenuhi
7,5 %	61,8 mm	Memenuhi
8 %	61,4 mm	Memenuhi
10,5 %	61,6 mm	Memenuhi

- 3) Pembahasan Pengujian Kuat Tekan Bata Beton (*Paving Block*), Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dalam SNI 03-0691-1996 ditentukan berupa bentuk kubus dengan jumlah 10 benda uji. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kuat tekan terhadap 10 benda uji pada setiap presentase substitusi limbah abu sekam padi. Pengujian kuat tekan ini membutuhkan total sebanyak 90 benda uji mendapatkan nilai:
- a. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 2,5 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 15,56 MPa pada benda uji No. 2. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 14,44 MPa.
 - b. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 3,5 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 17,88 MPa pada benda uji No. 1. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 11,19 MPa.
 - c. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 4 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 14,21MPa pada benda uji No. 6. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 10,36 MPa.
 - d. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 5 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 14,97 MPa pada benda uji No. 1. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 14,02 MPa.
 - e. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 6 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 12,69 MPa pada benda uji No. 9. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 9,69 MPa.
 - f. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 7 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 12,69 MPa pada

- benda uji No. 9. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 10,35 MPa.
- g. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 7,5 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 13,72 MPa pada benda uji No. 9. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 13,06 MPa.
- h. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 8 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 9,67 MPa pada benda uji No. 6. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 8,72 MPa.
- i. Pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase campuran abu sekam padi 10,5 % mendapatkan hasil tertinggi sebesar 14,76 MPa pada benda uji No. 8. Memiliki rata-rata uji kuat tekannya sebesar 9,78 MPa.

Tabel 1.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Persentase	Kuat Tekan Maksimal	Benda Uji	Kuat Tekan Rata-Rata
2,5 %	15,56 MPa	Nomor 2	14,44 MPa
3,5 %	17,88 MPa	Nomor 1	11,19 MPa
4 %	14,21 MPa	Nomor 6	10,36 MPa
5 %	14,97 MPa	Nomor 1	14,02 MPa
6 %	12,69 MPa	Nomor 9	9,69 MPa
7 %	12,69 MPa	Nomor 9	10,35 MPa
7,5 %	13,72 MPa	Nomor 9	13,06 MPa
8 %	9,67 MPa	Nomor 6	8,72 MPa
10,5 %	14,76 MPa	Nomor 8	9,78 MPa

1.5 Kesimpulan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan analisis data terhadap pengujian kuat tekan bata beton (*paving block*) dengan persentase 2,5%, 3,5%, 4%, 5%, 6%, 7%, 7,5%, 8%, dan 10,5%, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pengujian tampak menghasilkan bahwa pada bata beton (*paving block*) memperoleh tampak yang rata dengan muka air, tidak terdapat lubang, dan tidak terdapat retak rambut sehingga sesuai dengan ketentuan SNI 03-0691-1996.
- 2) Pengujian Dimensi (Ukuran) pada bata beton (*paving block*) mendapatkan hasil dengan ketebalan bata beton (*paving block*) yang memenuhi syarat dari ketentuan SNI 03-0691-1996, yaitu 60 mm dengan toleransi $\pm 8\%$.
- 3) Pengujian Kuat Tekan bata beton (*paving block*) yang dilakukan didapatkan kuat tekan maksimum pada setiap persentase campuran abu sekam padi 2,5% sebesar 15,56 MPa, 3,5% sebesar 17,88 MPa, 4% sebesar 14,21 MPa, 5% sebesar 14,97 MPa, 6% sebesar 12,69 MPa, 7% sebesar 12,69 MPa, 7,5% sebesar 13,72 MPa, 8% sebesar 9,67 MPa, dan 10,5% sebesar 14,76 MPa. Dengan hasil yang didapat, maka bata beton (*paving block*) yang dicampur bahan tambahan abu sekam padi persentase 6%, 7%, dan 8% termasuk mutu kelas D biasanya difungsikan untuk taman kota tetapi tidak direkomendasikan untuk perkerasan jalan. Jika klasifikasi dengan persentase 2,5%, 3,5%, 4%, 5%, 7,5%, dan 10,5% termasuk pada mutu kelas C dapat difungsikan pada trotoar atau untuk pejalan kaki. Tetapi rata-rata dari semua pengujian disimpulkan bahwa mutu bata beton (*paving block*) termasuk kelas D.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. (1996). Bata Beton (*Paving Block*) nomor 03-0691-1996. Jakarta.
- Badan Standar Nasional Indonesia (1990). Metode Pengujian Kuat Tekan Beton nomor 03-1974-1990. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (1981). SII 0013-1981: Mutu Dan Cara Uji Semen Portland. Jakarta.
- Bakhtiar A . (2019). Studi Peningkatan Mutu Paving Block Dengan Penambahan Abu Sekam Padi. *Jurnal Teknik Sipil* is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).
- Bimo P. (2018). Pengaruh Penambahan Fly Ash Dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Bata Merah Pejal Konvensional. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Jln. W. R. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu.
- Dwi Desharyanto, (2017). Pengaruh Komposisi Campuran Terhadap Kuat Tekan *Paving Block*. Tugas Akhir. Yogyakarta
- D Kurniati. (2018). Penguatan Kapasitas Lentur Beton Dengan Pemanfaatan Limbah. *Jurnal media Teknik Sipil* Vol. 16 No. 2. (86-91). <https://doi.org/10.22219/jmts.v16i2.6522>. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. Jawa Timur.
- Indra Basuki, et al. (2019). *Paving Block* Berbasis Abu Gosok. Tugas Akhir. Medan.
- Maji. 2021. Pengaruh Substitusi Limbah Abu Sekam Padi Terhadap Bata Beton Dengan Persentase 3,5%, 7% Dan 10,5%. Tugas Akhir.
- Nugroho. 2021. Pengaruh Substitusi Limbah Abu Sekam Padi Terhadap Bata Beton Dengan Presentase 4%, 6% Dan 8%. Tugas Akhir.
- Dimas. 2021. Pengaruh Substitusi Limbah Abu Sekam Padi Terhadap Bata Beton Dengan Persentase 2,5%, 5% Dan 7,5%. Tugas Akhir.
- Ragil. , P. (2013). Analisis Kuat tekan *paving block* dengan campuran Minarex H. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Jawa Tengah
- Samsudin, Sugeng Dwi Hartantyo (2017). Studi Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton.
- Sherliana, et al. (2016). Studi Kuat Tekan Paving Block dari Campuran Tanah, Semen, dan Abu Sekam Padi Menggunakan Alat Pematik Modifikasi. Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- Syukur Sebayang, et al. (2011). Perbandingan Mutu *Paving Block* Produksi Manual Dengan Produksi Masinal. Bandar Lampung.

BAB 2

DATA WAREHOUSE & MINING

Suhirman



Suhirman, M.Kom., Ph.D.

Penulis dan Dosen Informatika –
Universitas Teknologi Yogyakarta.
Sebagai akademisi & konsultan bidang
IT.

2.1. Definisi Data warehouse

Menurut Usama Fayyad (1996), Pengguna menerapkan keahliannya dalam hal masalah, dan komputer melakukan analisis data yang canggih untuk memilih data yang tepat dan menempatkannya dalam format yang sesuai untuk pengambilan keputusan. Menurut Klimavicius (2008), sistem data warehouse mempresentasikan sebuah sumber informasi untuk menganalisa pengembangan dan hasil dari sebuah perusahaan atau organisasi didalam lingkungan yang selalu berubah. Data di dalam data warehouse menggambarkan peristiwa dan status dari proses bisnis, produk dan jasa, tujuan dan unit-unit organisasi.

Data warehouse merupakan kumpulan dari data yang berorientasi subjek, terintegrasi, nonvolatile, dan mempunyai

variansi waktu untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen. Data warehouse (dalam bermacam bentuk) merepresentasikan sebuah basis data pusat bagi keseluruhan perusahaan untuk menyimpan dan mengakses data historis serta keberadaannya terpisah dari sistem operasional. Data warehouse merupakan suatu konsep dan kombinasi teknologi yang memfasilitasi organisasi untuk mengelola dan memelihara data historis yang diperoleh dari system atau aplikasi operasional.

Dari beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa data warehouse merupakan basis data yang terpusat dan saling bereaksi untuk mengelola dan memelihara data historis yang berorientasi subjek, terintegrasi, nonvolatile dan mempunyai variansi waktu untuk mendukung pengambilan keputusan.

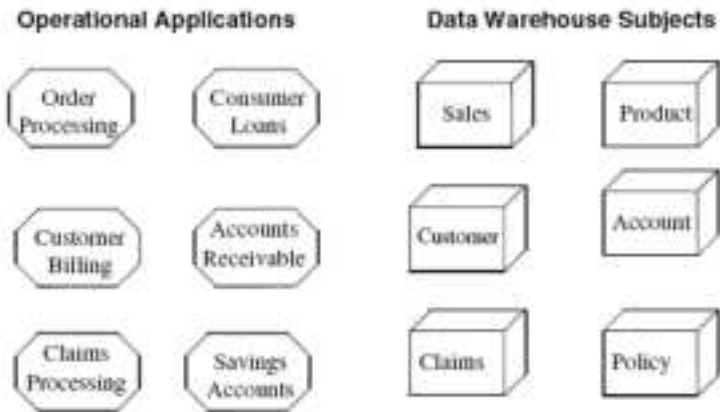
2.2. Karakteristik Data Warehouse

Data warehouse memiliki beberapa karakteristik, sebuah data warehouse memiliki karakteristik utama sebagai berikut:

2.2.1 Berorientasi Subjek

Karakteristik dari data warehouse yang pertama adalah berorientasi subjek, karakteristik ini pada data warehouse berarti bahwa data-data pada data warehouse diorganisir berdasarkan topik atau subjek bisnis. Sistem operasi klasik diorganisir pada seputar aplikasi yang dimiliki perusahaan. Pada perusahaan asuransi misalnya, aplikasi-aplikasi yang dimiliki dan digunakan untuk memproses data-data seperti data mobil, data kehidupan pelanggan, data kesehatan pelanggan, serta data korban kecelakaan. Area-area subjek utama untuk perusahaan asuransi antara lain adalah pelanggan, polis, premium, dan data klaim. Untuk sebuah perusahaan manufaktur, area subjeknya antara lain adalah produk, SKU, penjualan, vendor, dan lain-lain. Setiap jenis perusahaan mempunyai sekumpulan subjek-subjek

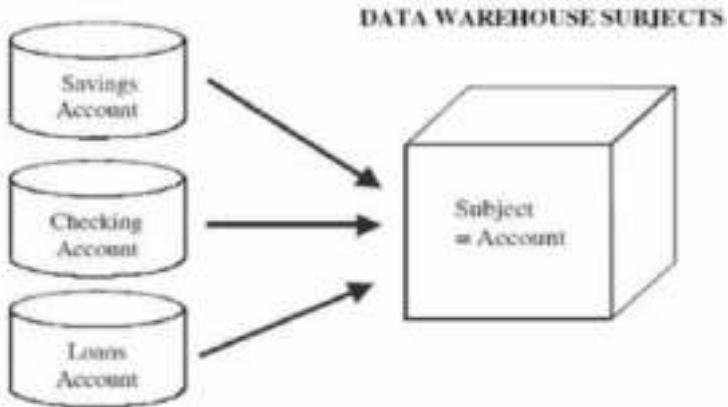
yang unik. Pada gambar 2.1 menggambarkan bahwa data warehouse berorientasi subjek.



Gambar 2.1. Orientasi subjek pada data warehouse

2.2.2 Terintegrasi

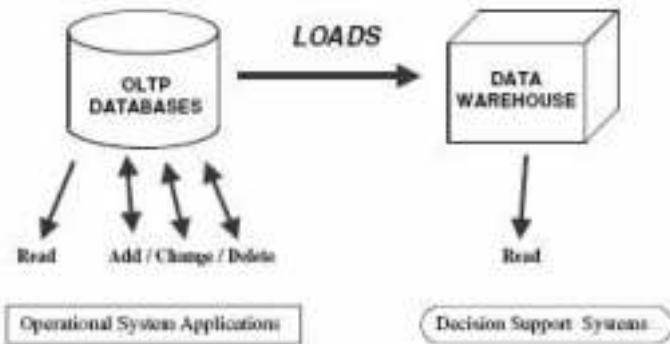
Karakteristik kedua dari data warehouse dan yang paling menonjol dari adalah integrasi. Integrasi merupakan aspek terpenting dari semua aspek yang dimiliki oleh data warehouse. Data-data dari berbagai sumber dimasukkan ke dalam data warehouse. Selama proses pemuatan data ke dalam data warehouse, data dikonversi, direformasi, diurutkan kembali, diringkas, dan sebagainya. Hasilnya adalah saat data tersebut tersimpan pada data warehouse, data tersebut memiliki sebuah gambar fisik perusahaan yang tunggal. Gambar 2.2 ini merupakan ilustrasi integrasi yang terjadi ketika data dibawa dari lingkungan operasional yang berorientasi aplikasi ke data warehouse.



Gambar 2.2. Data Warehouse Terintegrasi

2.2.1 Tidak Berubah-ubah

Karakteristik ketiga yang dimiliki data warehouse adalah bahwa sebuah data warehouse bersifat nonvolatile (tidak berubah-ubah). Ilustrasi sifat nonvolatile dari data dan menunjukkan bahwa data operasional mengakses dan memanipulasi satu record pada satu waktu terdapat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Masalah Nonvolatility

Pada lingkungan operasional, data selalu diperbaharui seperti yang biasa dilakukan, tetapi data pada data warehouse menunjukkan karakteristik yang sangat berbeda. Data dari data warehouse dimuat (biasanya, namun tidak selalu) dan diakses,

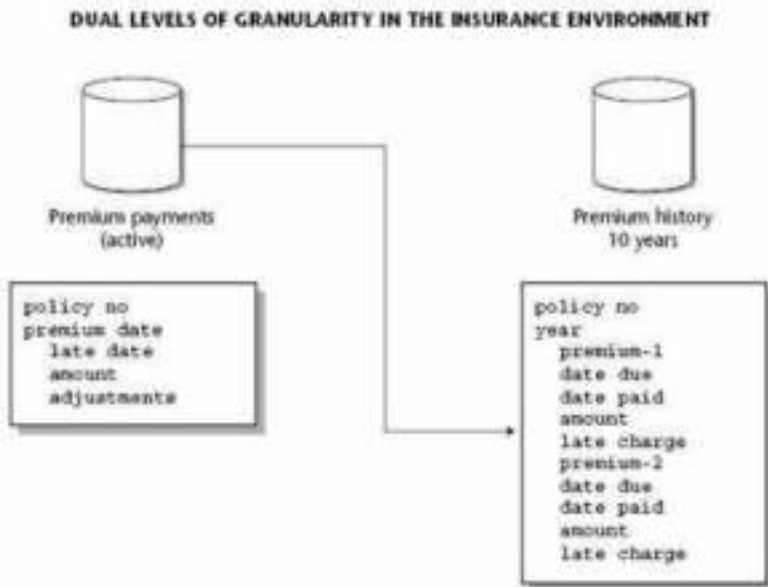
namun data tersebut tidak diperbaharui atau diganti. Saat data pada data warehouse dimuat, data tersebut dimuat dalam sebuah snapshot dan mempunyai format statis. Ketika terjadi perubahan, sebuah snapshot baru ditambahkan. Dengan demikian, record record historis dari data tetap tersimpan pada data warehouse.

2.2.2 Variansi Waktu

Karakteristik terakhir yang dimiliki oleh data warehouse adalah variansi waktu. Variansi waktu secara tidak langsung menyatakan bahwa setiap unit dari data dalam data warehouse akurat dalam kurunwaktu tertentu. Pada beberapa kasus, sebuah record mempunyai tanggal dan waktu transaksi. Tetapi pada setiap kasus, terdapat beberapabentuk penanda waktu untuk menunjukkan rentang waktu dimana record tersebut akurat.

2.2.3 Granularity

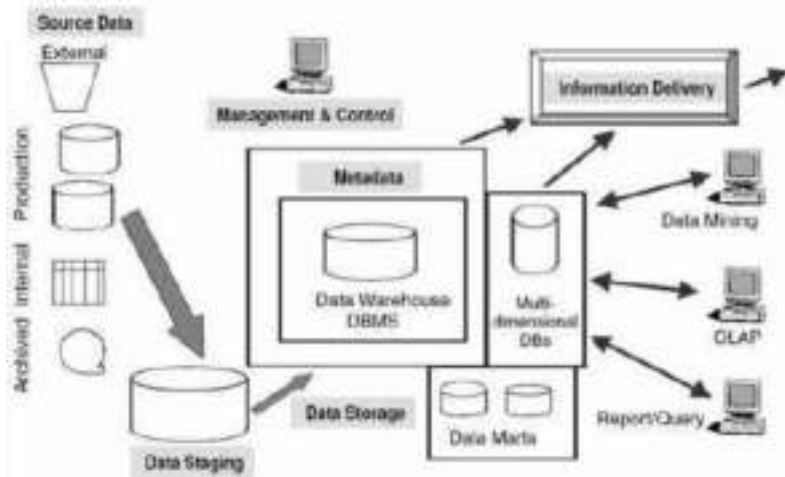
Menurut Ponniah (2010) pada sistem operasional data dibuat secara real-time sehingga untuk mendapatkan informasi langsung dilakukan proses query. Pada data warehouse proses analisis harus memerhatikan detail per level misalkan perhari, ringkasan perbulan, ringkasan pertiga-bulan. Granularitas menunjuk pada level perincian atau peringkasan yang ada pada unit-unit data dalam data warehouse. Semakin banyak detail yang ada, maka semakin rendah level granularitasnya. Semakin sedikit detail yang ada, maka semakin tinggi level granularitasnya. Semakin tinggi level granularitas maka query yang dapat ditangani oleh data warehouse semakin terbatas. Semakin rendah level granularitasnya maka query yang dapat ditangani oleh data warehouse semakin banyak dan jawaban query yang diperolehpun semakin detail. Pada gambar 2.4 akan mengilustrasi granularity sebuah data.



Gambar 2.4. Data Granularity

2.3. Komponen Data Warehouse

Pada bagian ini akan dijelaskan secara singkat mengenai komponen-komponen data warehouse. Komponen data warehouse dapat digambarkan seperti yang terlihat pada gambar 1. 5. Komponen source data terletak di sebelah kiri. Komponen data staging sebagai blok pembangunan berikutnya setelah source data. Pada bagian tengah, dapat dilihat komponen data storage yang mengelola data warehouse, komponen ini tidak hanya menyimpan dan mengelola data, tetapi juga menjaga bagian data yang disebut metadata repository. Komponen information delivery berada di sebelah kanan. Komponen tersebut terdiri dari semua hal yang berkaitan dengan penyediaan informasi dari data warehouse bagi pengguna.



Gambar 2.5. Komponen Data Warehouse (Ponniah,2010)

2.4. Data Mart

Data mart merupakan sebuah struktur data yang didedikasikan untuk melayani kebutuhan analitis dari satu grup atau kelompok orang, misalnya seperti departemen akunting atau departemen keuangan. Data mart adalah suatu bagian pada data warehouse dan berada level departemen pada perusahaan atau organisasi yang mendukung pembuatan laporan dan analisa data pada suatu unit bagian atau operasi pada suatu perusahaan. Data mart menangani sebuah business process, misalkan penjualan, maka hanya proses penjualan saja yang ditangani pada data mart.

2.5. Perbedaan Data Warehouse dan Data mart

Perbedaan yang mendasar secara keseluruhan data warehouse mengisi data kedalam dependent data mart dan kombinasi dari data mart menjadi sebuah data warehouse.

Gambar 2.6 merupakan perbandingan antara data warehouse dan data mart.

	Data Warehouse	Data Marts
Scope	<ul style="list-style-type: none"> • Application Neutral • Centralized, Shared • Cross LOB/enterprise 	<ul style="list-style-type: none"> • Specific Application Requirement • LOB, department • Business Process Oriented
Data Perspective	<ul style="list-style-type: none"> • Historical Detailed data • Some summary 	<ul style="list-style-type: none"> • Detailed (some history) • Summarized
Subjects	<ul style="list-style-type: none"> • Multiple subject areas 	<ul style="list-style-type: none"> • Single Partial subject • Multiple partial subjects • OLTP snapshots
Data Sources	<ul style="list-style-type: none"> • Many • Operational External Data 	<ul style="list-style-type: none"> • Few • Operational, external data • OLTP snapshots
Implement Time Frame	<ul style="list-style-type: none"> • 9-18 months for first stage • Multiple stage implementation 	<ul style="list-style-type: none"> • 4-12 months
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> • Flexible, extensible • Durable/Strategic • Data orientation 	<ul style="list-style-type: none"> • Restrictive, non extensible • Short life-tactical • Project Orientation

Gambar 2.6. Data Warehouse versus Data mart

Beberapa aspek lainnya yang membedakan antara data mart dengan data warehouse menurut Aditama (2010) adalah sebagai berikut:

2.5.1 Lingkup

Sebuah data warehouse berhubungan dengan lebih dari satu area subjek dan biasanya diimplementasikan dan diatur oleh sebuah unit organisasional pusat seperti departemen IT perusahaan. Seringkali disebut dengan data warehouse pusat atau perusahaan. Sedangkan data mart biasanya hanya dibuat untuk departemen atau bagian dari perusahaan yang tertentu saja dan tidak mewakili seluruh informasi perusahaan seperti data warehouse.

2.5.2 Subjek

Sebuah data mart merupakan bentuk departemental dari data warehouse yang dirancang untuk sebuah garis bisnis tunggal (single line of business/LOB).

2.5.3 Sumber data

Sebuah data warehouse umumnya mengambil data dari banyak sistem sumber, sedangkan data mart mengambil data dari sumber-sumber yang jumlahnya lebih sedikit.

2.5.4 Ukuran

Data mart tidak dibedakan dari data warehouse berdasarkan ukuran, tetapi dalam penggunaan dan manajemen. Satu definisi dari warehouse yang sangat besar adalah: "Suatu warehouse yaitu lebih besar daripada backup time window."

2.5.5 Waktu implementasi

Data mart biasanya lebih sederhana daripada data warehouse dan karena itu lebih mudah untuk dibuat dan dipelihara. Sebuah data mart juga dapat dibuat sebagai langkah "pembuktian konsep" terhadap pembangunan sebuah enterprisewide data warehouse.

Terdapat dua pendekatan utama untuk merancang data mart menurut Chhabra & Pahwa, (2014) yaitu:

- 1) Dependent data mart, Dependent data mart adalah sebuah perangkat fisik atau logis sebuah subset dari data warehouse yang lebih besar. Menurut pendekatan ini, data mart diperlakukan sebagai subset dari sebuah data warehouse. Pada pendekatan ini, yang pertama adalah sebuah data warehouse dibangun dari beberapa data mart yang berbeda. Data mart ini bergantung pada data warehouse dan mengekstrak data yang diperlukan dari data warehouse. Dalam pendekatan ini data mart dibangun dari sebuah data warehouse yang berarti tidak membutuhkan sebuah integrasi yang dikenal dengan pendekatan top-down.

- 2) Independent data mart, Pendekatan yang kedua adalah independent data mart. Pada pendekatan ini, pertama-tama independent data mart dibangun, kemudian data warehouse di bangun dari beberapa independent data mart. Dalam pendekatan ini semua data mart di desain secara independen sehingga integrasi antar data mart sangatlah diperlukan. Pendekatan ini juga disebut pendekatan bottom up dengan data mart yang terintegrasi untuk merancang sebuah data warehouse.

2.6. Pengertian Data mining

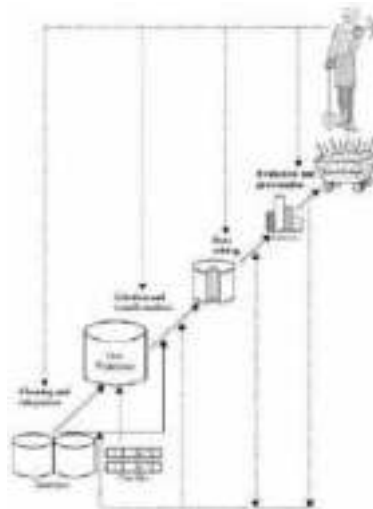
Menurut Han (2012), data mining adalah proses menemukan pola yang menarik, dan pengetahuan dari data yang berjumlah besar, yang terdapat dalam setiap informasi. Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi di dalam database. Data mining merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan potensial dan berguna yang bermanfaat yang tersimpan di dalam database besar. Data mining adalah kegiatan menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah besar, data dapat disimpan dalam database, data warehouse, atau penyimpanan informasi lainnya. Data mining berkaitan dengan bidang ilmu – ilmu lain, seperti database system, data warehousing, statistik, machine learning, information retrieval, dan komputasi tingkat tinggi. Selain itu, data mining didukung oleh ilmu lain seperti neural network, pengenalan pola, spatial data analysis, image database, signal processing. Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Data mining adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari

keberadaannya.

Data mining didefinisikan sebagai proses menemukan pola-pola dalam data. Proses ini otomatis atau seringnya semiotomatis. Pola yang ditemukan harus penuh arti dan pola tersebut memberikan keuntungan, biasanya keuntungan secara ekonomi. Data yang dibutuhkan dalam jumlah besar.

2.7. Tahap-Tahap Datamining

Istilah *data mining* dan *knowledge discovery in databases* (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Dan salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah *data mining*. Proses KDD secara garis besar dapat ditunjukkan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. Tahap-tahap Knowledge Discovery in Database (Han, 2012)

Sebagai suatu rangkaian proses, data mining dapat dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut bersifat interaktif di mana pemakai terlibat langsung atau dengan perantaraan knowledge base. Tahapan-tahapan tersebut, diantaranya:

2.7.1 Pembersihan data

Pada umumnya data yang diperoleh, baik dari database suatu perusahaan maupun hasil eksperimen, memiliki isian-isian yang tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu, ada juga atribut-atribut data yang tidak relevan dengan hipotesa data mining yang kita miliki. Data-data yang tidak relevan itu juga lebih baik dibuang karena keberadaannya bisa mengurangi mutu atau akurasi dari hasil data mining nantinya. *Garbage in garbage out* (hanya sampah yang akan dihasilkan bila yang dimasukkan juga sampah) merupakan istilah yang sering dipakai untuk menggambarkan tahap ini. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari sistem data mining karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya.

2.7.2 Integrasi data

Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dsb. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada. Dalam integrasi data ini juga perlu dilakukan transformasi dan pembersihan data karena seringkali data dari dua database berbeda tidak sama cara penulisannya atau bahkan data yang

ada di satu database ternyata tidak ada di database lainnya.

2.7.3 Transformasi data

Beberapa teknik data mining membutuhkan format data yang khusus sebelum bisa diaplikasikan. Sebagai contoh beberapa teknik standar seperti analisis asosiasi dan klastering hanya bisa menerima input data kategorikal. Karenanya data berupa angka numerik yang berlanjut perlu dibagi-bagi menjadi beberapa interval. Proses ini sering disebut binning. Disini juga dilakukan pemilihan data yang diperlukan oleh teknik data mining yang dipakai. Transformasi dan pemilihan data ini juga menentukan kualitas dari hasil data mining nantinya karena ada beberapa karakteristik dari teknik-teknik data mining tertentu yang tergantung pada tahapan ini.

2.7.4 Aplikasi Teknik Data Mining

Aplikasi teknik data mining sendiri hanya merupakan salah satu bagian dari proses data mining. Ada beberapa teknik data mining yang sudah umum dipakai. Kita akan membahas lebih jauh mengenai teknik-teknik yang ada di seksi berikutnya. Perlu diperhatikan bahwa ada kalanya teknik-teknik data mining umum yang tersedia di pasar tidak mencukupi untuk melaksanakan data mining di bidang tertentu atau untuk data tertentu. Sebagai contoh akhir-akhir ini dikembangkan berbagai teknik data mining baru untuk penerapan di bidang bioinformatika seperti analisa hasil microarray untuk mengidentifikasi DNA dan fungsi-fungsinya.

2.7.5 Evaluasi pola yang ditemukan

Dalam tahap ini hasil dari teknik data mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai hipotesa ada beberapa alternatif yang dapat diambil seperti: menjadikannya umpan balik untuk memperbaiki proses data mining, mencoba teknik data mining lain yang lebih sesuai, atau menerima hasil

ini sebagai suatu hasil yang di luar dugaan yang mungkin bermanfaat.

2.7.6 Presentasi pola yang ditemukan untuk menghasilkan aksi

Tahap terakhir dari proses data mining adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisa yang didapat. Ada kalanya hal ini harus melibatkan orang-orang yang tidak memahami data mining. Karenanya presentasi hasil data mining dalam bentuk pengetahuan yang bisa dipahami semua orang adalah satu tahapan yang diperlukan dalam proses data mining. Dalam presentasi ini, visualisasi juga bisa membantu mengkomunikasikan hasil data mining.

2.8. Teknik-teknik Datamining

Dengan definisi DM yang luas, ada banyak jenis teknik analisa yang dapat digolongkan dalam DM. Karena keterbatasan tempat, disini penulis akan memberikan sedikit gambaran tentang tiga teknik DM yang paling populer.

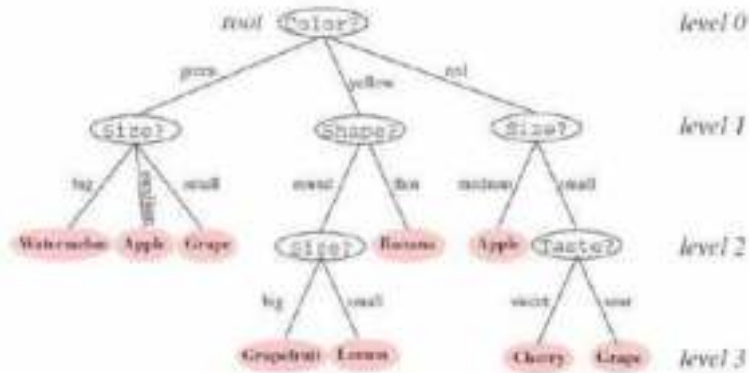
2.8.1 Association Rule Mining

Association rules (aturan asosiasi) atau *affinity analysis* (analisis afinitas) berkenaan dengan studi tentang “apa bersama apa”. Sebagai contoh dapat berupa berupa studi transaksi di supermarket, misalnya seseorang yang membeli susu bayi juga membeli sabun mandi. Pada kasus ini berarti susu bayi bersama dengan sabun mandi. Karena awalnya berasal dari studi tentang *database* transaksi pelanggan untuk menentukan kebiasaan suatu produk dibeli bersama produk apa, maka aturan asosiasi juga sering dinamakan *market basket analysis*. Aturan asosiasi ingin memberikan informasi tersebut dalam bentuk hubungan “if-then” atau “jika-maka”. Aturan ini dihitung dari data yang sifatnya probabilistic.

Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu metode *data mining* yang menjadi dasar dari berbagai metode *data mining* lainnya. Khususnya salah satu tahap dari analisis asosiasi yang disebut analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*) menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, *support* (nilai penunjang) yaitu prosentase kombinasi item tersebut. dalam *database* dan *confidence* (nilai kepastian) yaitu kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiatif. Analisis asosiasi didefinisikan suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *support* (*minimum support*) dan syarat minimum untuk *confidence* (*minimum confidence*).

2.8.2 Classification

Dalam klasifikasi, terdapat target variable kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah. Dalam *decision tree* tidak menggunakan *vector* jarak untuk mengklasifikasikan obyek. Seringkali data observasi mempunyai atribut-atribut yang bernilai nominal. Seperti yang diilustrasikan pada gambar 2. 8, misalkan obyeknya adalah sekumpulan buah-buahan yang bisa dibedakan berdasarkan atribut bentuk, warna, ukuran dan rasa. Bentuk, warna, ukuran dan rasa adalah besaran nominal, yaitu bersifat kategoris dan tiap nilai tidak bisa dijumlahkan atau dikurangkan. Dalam atribut warna ada beberapa nilai yang mungkin yaitu hijau, kuning, merah. Dalam atribut ukuran ada nilai besar, sedang dan kecil. Dengan nilai-nilai atribut ini, kemudian dibuat *decision tree* untuk menentukan suatu obyek termasuk jenis buah apa jika nilai tiap-tiap atribut diberikan.



Gambar 2. 8 *Decision Tree*

Ada beberapa macam algoritma *decision tree* diantaranya CART dan C4. 5. Beberapa isu utama dalam *decision tree* yang menjadi perhatian yaitu seberapa detail dalam mengembangkan *decision tree*, bagaimana mengatasi atribut yang bernilai *continues*, memilih ukuran yang cocok untuk penentuan atribut, menangani data training yang mempunyai data yang atributnya tidak mempunyai nilai, memperbaiki efisiensi perhitungan.

Decision tree sesuai digunakan untuk kasus-kasus yang keluarannya bernilai diskrit. Walaupun banyak variasi model *decision tree* dengan tingkat kemampuan dan syarat yang berbeda, pada umumnya beberapa ciri yang cocok untuk diterapkannya *decision tree* adalah sebagai berikut:

- 1) Data dinyatakan dengan pasangan atribut dan nilainya
- 2) Label/keluaran data biasanya bernilai diskrit
- 3) Data mempunyai missing value (nilai dari suatu atribut tidak diketahui)

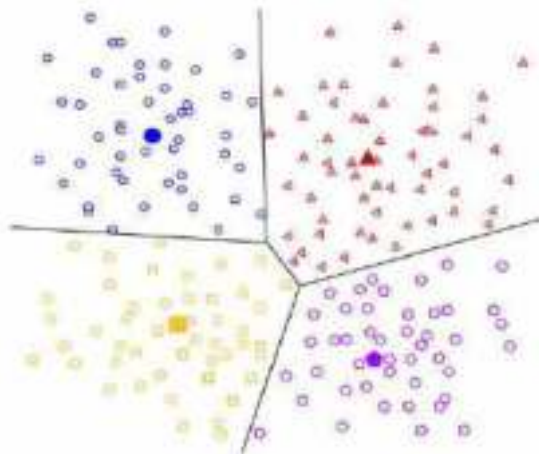
Dengan cara ini akan mudah mengelompokkan obyek ke dalam beberapa kelompok. Untuk membuat *decision tree* perlu memperhatikan hal-hal berikut ini:

- 1) Atribut mana yang akan dipilih untuk pemisahan obyek
- 2) Urutan atribut mana yang akan dipilih terlebih dahulu
- 3) Struktur tree

- 4) Kriteria pemberhentian
- 5) Pruning

2.8.3 Clustering

Clustering termasuk metode yang sudah cukup dikenal dan banyak dipakai dalam *data mining*. Sampai sekarang para ilmuwan dalam bidang *data mining* masih melakukan berbagai usaha untuk melakukan perbaikan model *clustering* karena metode yang dikembangkan sekarang masih bersifat *heuristic*. Usaha-usaha untuk menghitung jumlah *cluster* yang optimal dan pengklasteran yang paling baik masih terus dilakukan. Dengan demikian menggunakan metode yang sekarang, tidak bisa menjamin hasil pengklasteran sudah merupakan hasil yang optimal. Namun, hasil yang dicapai biasanya sudah cukup bagus dari segi praktis.



Gambar 2.9 *Clustering*

Tujuan utama dari metode *clustering* adalah pengelompokan sejumlah data/obyek ke dalam *cluster* (*group*) sehingga dalam setiap *cluster* akan berisi data yang semirip mungkin seperti diilustrasikan pada gambar 2.9. Dalam *clustering* metode ini berusaha untuk menempatkan obyek yang mirip (jaraknya dekat) dalam satu klaster dan membuat jarak antar klaster sejauh mungkin. Ini berarti obyek dalam

satu *cluster* sangat mirip satu sama lain dan berbeda dengan obyek dalam *cluster-cluster* yang lain. Dalam metode ini tidak diketahui sebelumnya berapa jumlah *cluster* dan bagaimana pengelompokannya. Berikut ini adalah 9 algoritma penggalian data yang paling populer berdasarkan konferensi ICDM '06:

- 1) C4.5
- 2) k-Means
- 3) SVM
- 4) Apriori
- 5) EM
- 6) PageRank
- 7) AdaBoost
- 8) kNN
- 9) NaiveBayes

2.9. Implementasi (Penerapan Datamining)

Dalam bidang apa saja *data mining* dapat diterapkan? Berikut beberapa contoh bidang penerapan *datamining*:

2.9.1 Analisa pasar dan manajemen

Solusi yang dapat diselesaikan dengan *data mining*, diantaranya: Menembak target pasar, Melihat pola beli pemakai dari waktu ke waktu, Cross-Market analysis, Profil Customer, Identifikasi kebutuhan Customer, Menilai loyalitas Customer, InformasiSummary.

2.9.2 Analisa Perusahaan dan Manajemen resiko

Solusi yang dapat diselesaikan dengan data mining, diantaranya: Perencanaan keuangan dan Evaluasi aset, Perencanaan sumber daya (Resource Planning), Persaingan(Competition).

2.9.3 Telekomunikasi

Sebuah perusahaan telekomunikasi menerapkan data mining untuk melihat dari jutaan transaksi yang masuk, transaksi mana sajakah yang masih harus ditangani secara manual.

2.9.4 Keuangan

Financial Crimes Enforcement Network di Amerika Serikat baru-baru ini menggunakan data mining untuk menambang trilyunan dari berbagai subyek seperti property, rekening bank dan transaksi keuangan lainnya untuk mendeteksi transaksi-transaksi keuangan yang mencurigakan (seperti money laundry) .

2.9.5 Asuransi

Australian Health Insurance Commision menggunakan *data mining* untuk mengidentifikasi layanan kesehatan yang sebenarnya tidak perlu tetapi tetap dilakukan oleh peserta asuransi.

2.9.6 Olahraga

IBM Advanced Scout menggunakan *data mining* untuk menganalisis statistik permainan NBA (jumlah shots blocked, assists dan fouls) dalam rangka mencapai keunggulan bersaing (competitive advantage) untuk tim New York Knicks dan Miami Heat.

2.9.7 Astronomi

Jet Propulsion Laboratory (JPL) di Pasadena, California dan Palomar Observatory berhasil menemukan 22 quasar dengan bantuan *data mining*. Hal ini merupakan salah satu kesuksesan penerapan *data mining* di bidang astronomi dan ilmu ruang angkasa.

2.9.8 Internet Websurf-aid

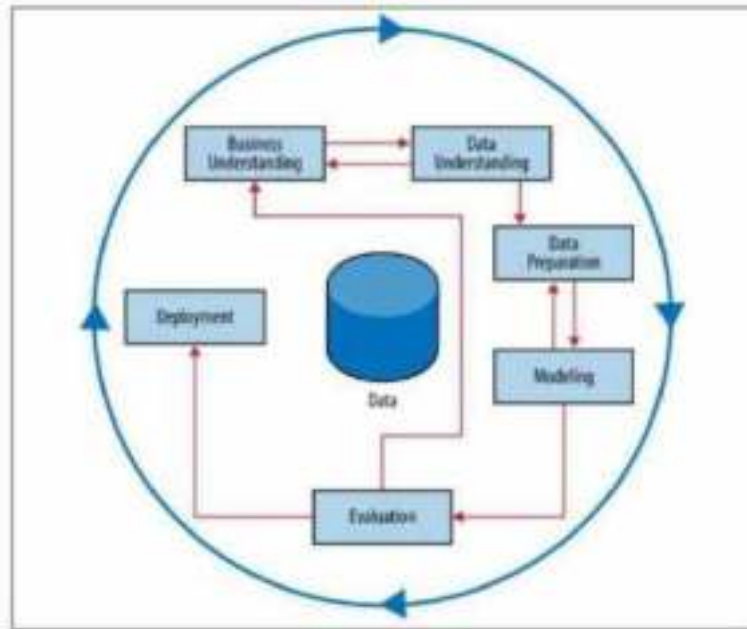
IBM Surf-Aid menggunakan algoritma *data mining* untuk mendata akses halaman Web khususnya yang berkaitan dengan pemasaran guna melihat perilaku dan minat customer serta melihat ke-efektif-an pemasaran melalui Web.

2.10. Metode Penelitian Data mining

Metodologi penelitian data mining pada prinsipnya merupakan kegiatan pencarian pengetahuan atau lebih dikenal dengan Knowledge Discovery in Database. Dalam tahapan ini dibutuhkan alat bantu OLAP untuk melakukan explore terhadap database yang telah dibuat berupa data warehouse

Pembangunan aplikasi *data mining* untuk menampilkan data konsumen potensial telemarketing, merupakan kegiatan tahap kedua dari penelitian yang dilakukan. Metoda yang digunakan pada pembangunan aplikasi *data mining* ini adalah *Cross-Industry Standard Process for Data mining* (CRISP-DM) yang dikembangkan tahun 1996 oleh analis dari beberapa industry seperti DaimlerChrysler, SPSS dan NCR, CRISP DM menyediakan standar proses *data mining* sebagai strategi pemecahan masalah secara umum dari bisnis ata unit penelitian.

Dalam CRISP-DM, sebuah proyek *data mining* memiliki siklus hidup yang terbagi dalam 6 fase (Gambar 2.10). Keseluruhan fase berururan yang ada tersebut bersifat adaptif. Fase berikutnya dalam urutan bergantung kepada keluaran dari fase sebelumnya. Hubungan penting antarfase digambarkan dengan panah. Sebagai contoh, jika proses berada pada fase *modeling*. Berdasar pada perilaku dan karakteristik model, proses mungkin harus kembali kepada fase data *preparation* untuk perbaikan lebih lanjut terhadap data atau berpindah maju kepada fase *evaluation*.



Gambar 2. 10 Proses Datamining (Larose, 2006)

2.10.1 Fase Pemahaman Bisnis (*Business Understanding Phase*)

- 1) Penentuan tujuan proyek dan kebutuhan secara detail dalam lingkup bisnis atau unit penelitian secara keseluruhan.
- 2) Menerjemahkan tujuan dan batasan menjadi formula dari permasalahan data mining.
- 3) Menyiapkan strategi awal untuk mencapai tujuan.

2.10.2 Fase Pemahaman Data (*Data Understanding Phase*)

- 1) Mengumpulkandata.
- 2) Menggunakan analisis penyelidikan data untuk mengenali lebih lanjut data dan pencarian pengetahuanawal.
- 3) Mengevaluasi kualitasdata.
- 4) Jika diinginkan, pilih sebagian kecil grup data yang mungkin mengandung pola dari permasalahan.

2.10.3 Fase Pengolahan Data (*Data Preparation Phase*)

- 1) Siapkan dari data awal, kumpulan data yang akan digunakan untuk keseluruhan fase berikutnya. Fase ini merupakan pekerjaan berat yang perlu dilaksanakan secara intensif.
- 2) Pilih kasus dan variabel yang ingin dianalisis dan yang sesuai analisis yang akan dilakukan.
- 3) Lakukan perubahan pada beberapa variabel jika dibutuhkan.
- 4) Siapkan data awal sehingga siap untuk perangkat pemodelan.

2.10.4 Fase Pemodelan (*Modeling Fase*)

- 1) Pilih dan aplikasikan teknik pemodelan yang sesuai.
- 2) Kalibrasi aturan model untuk mengoptimalkan hasil.
- 3) Perlu diperhatikan bahwa beberapa teknik mungkin digunakan pada permasalahan data mining yang sama.
- 4) Jika diperlukan, proses dapat kembali ke fase pengolahan data untuk menjadikan data ke dalam bentuk yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan teknik data mining tertentu.

2.10.5 Fase Evaluasi (*Evaluation Phase*)

- 1) Mengevaluasi satu atau lebih model yang digunakan dalam fase pemodelan untuk mendapatkan kualitas dan efektivitas sebelum disebarkan untuk digunakan.
- 2) Menetapkan apakah terdapat model yang memenuhi tujuan pada fase awal.
- 3) Menentukan apakah terdapat permasalahan penting dari bisnis atau penelitian yang tidak tertangani dengan baik.
- 4) Mengambil keputusan berkaitan dengan penggunaan hasil dari data mining.

2.10.6 Fase Penyebaran (Deployment Phase)

- 1) Menggunakan model yang dihasilkan. Terbentuknya model tidak menandakan telah terselesaikannya proyek.
- 2) Contoh sederhana penyebaran: pembuatan laporan. Contoh kompleks penyebaran: penerapan proses *data mining* secara parallel pada department lain.

Daftar Pustaka

- ADITAMA, T. Y, 2010, Manajemen Administrasi Rumah Sakit. Edisi II. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Chhabra R. and Pahwa P, 2014, Data Mart Designing and Integration Approaches. Internation Journal of Computer Science and Mobile Computing. IJCSMC, Vol 3, Issue 4, pp. 74-79. ISSN 2320-088X
- Fayyad, U. , Shapiro, G. P. , and Smyth, P. ,1996, From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. American Association for Artificial Intelligence Magazine, pp. 37-54.
- Han, J. , Kamber, M. , and Pei, J. , 2012, Data Mining Concept and Techniques. 3rd, Morgan kaufmann
- Klimavicius, M, 2008, Towards Development of Solution for Business Process-Oriented Data Analysis, World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Computer and Information Engineering Vol:2, No:1.
- Larose, Daniel T. . (2006). "*Data Mining Methods and Models*". Hoboken New Jersey: JohnWiley & Sons, Inc.
- Larose, Daniel T. . (2006). "*Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*". USA: John Willey & Sons. Inc.
- Ponniah, Paulraj, 2010, Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc.

BAB 3

PENERAPAN TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY DALAM KONSERVASI DAN PRESERVASI BANGUNAN

Endang Setyawati
Hendro Triediantoro



Dr. Ir. Endang Setyawati, M.T.

Dosen Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta. DIY

Sebagai akademisi, peneliti dan praktisi/ perencanaan dan pelaksanaan di bidang arsitektur dan bangunan.

3.1 Latar Belakang

Preservasi konservasi bangunan merupakan salah satu upaya dalam bidang arsitektur untuk mempertahankan keberadaan bangunan-bangunan peninggalan masa lalu yang memiliki sejarah, terutama sejarah keberadaan negara Indonesia. Namun umur bangunan yang semakin tua, membutuhkan perawatan dan biaya yang tidak murah. Terutama bangunan-bangunan milik pribadi perorangan yang termasuk dalam kategori bangunan yang harus dilestarikan, menghadapi kendala biaya perawatan bagi pemiliknya. Dan pada akhirnya, bangunan akan dibiarkan demikian saja

walaupun telah mengalami kerusakan disana sini. Selanjutnya secara perlahan tapi pasti, bangunan tersebut akan hilang, tergantikan dengan bangunan baru dengan teknologi yang lebih murah dan mudah dijangkau.

Menghadapi fenomena seperti ini, mendorong kita untuk terus berfikir, bagaimana cara mempertahankan keberadaan bangunan-bangunan lama dengan biaya yang tidak mahal namun keberadaan bangunannya tetap ada.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian tentang penerapan teknologi Virtual Reality dalam bidang arsitektur. Menurut Vitruvius bangunan arsitektur terdiri dari fermitas, utilitas dan venustas, yang disebut Trilogi dalam arsitektur (O’Gorman, 1998). Menurut Huxabel (1976) bahwa arsitektur merupakan kompleksitas, yang melibatkan bangunan, lingkungan, iklim, psikologi, kekuatan, dan kenyamanan hidup bagi penggunanya.

Pada dasarnya bangunan tidak hanya sebatas fisik saja. Tetapi juga sangat terkait dengan kondisi lingkungan yang membentuk suasana tertentu, sehingga bangunan memiliki arti bagi setiap individu.

Virtual reality sebenarnya hampir mirip dengan video. Namun terdapat perbedaan. Pada pembuatan video, obyek yang digunakan telah ada sesuai kondisi saat ini. Sedangkan virtual reality dapat digunakan untuk memberikan gambaran video untuk hal-hal yang telah lalu yang divisualisasikan secara grafis untuk hal-hal yang sesuai fenaomena saat ini dan juga untuk menggambarkan hal-hal yang merupakan prediksi, rancangan dan atau pemikiran untuk masa depan dengan menggambarkannya secara visual 3 dimensi. Rasa meruang yang sangat ditonjolkan dan merupakan kelebihan penampilan dengan virtual reality. Dalam kasus ini maka virtual reality banyak digunakan dalam komunikasi arsitektur. Para perencana dan perancang bangunan memanfaatkan kemampuan tampilan dengan virtual treality untuk memberikan gambaran ide ide perancang kepada klien/public.

Berbicara tentang presence atau pengalaman ruang, yaitu penjabaran persepsi terhadap lingkungannya. Presence merupakan pengalaman keberadaan seseorang terhadap lingkungan. Dijelaskan Gibson (1986) dalam Steuer (1993) bahwa presence mengarah pada persepsi seseorang terhadap apa yang berada disekitarnya dan dikontrol melalui proses mental. Lebih lanjut Gibson (1986) dalam Steuer (1993) mengatakan bahwa media komunikasi memunculkan telepresence. Telepresence diartikan sebagai pengalaman keberadaan seseorang terhadap lingkungan melalui sebuah media. Pengalaman ruang tersebut disampaikan melalui sebuah media komunikasi. Media komunikasi sebagai perantara dalam penyampaian informasi, bertujuan meningkatkan keberhasilan menyampaikan ide dan mengurangi hambatan dalam berkomunikasi (Triudiantoro, ...).

Teknologi Virtual Reality banyak digunakan dalam ranah komunikasi, terutama dalam game game virtual. Badan antariksa Amerika (NASA) juga telah lebih dahulu menggunakan teknologi virtual reality ini dalam misi-misi ruang angkasanya (Syafiril, et all, 2020)

Dalam penggunaan aplikasi VR membutuhkan perangkat minimal yang harus diadakan. Perangkat tersebut adalah perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras berfungsi sebagai wadah , misalnya Smartphone, computer, dan sejenisnya. Perangkat ini digunakan sebagai alat untuk memvisualkan objek VR yang dihasilkan oleh layar di computer/Smartphone. Sedangkan perangkat lunak berfungsi sebagai sarana untuk menciptakan objek atau gambar tiga dimensi yang akan ditransfer dan ditayangkan di layer computer atau Smartphone. Adapun jenis perangkat keras yang dapat digunakan:

- 1) Virtual Reality Headset (Kacamata VR) atau Smartphone VR
Ciri-ciri utama VR Headset for Smartphone ini adalah, adanya sebuah slot atau tempat untuk meletakkan Smartphone di dalam kacamata VR tersebut.

- 2) Handphone atau Smartphone (Android) Syarat utama Smartphone yang bisa digunakan adalah smartphone yang memiliki fitur Gyroscope di dalamnya.
- 3) Headphone atau Earphone Sebagai pelengkap suara untuk merasakan bunyi yang dihasilkan dari simulasi VR yang sedang berlangsung.
- 4) Remote Control Berfungsi sebagai pengendali simulasi yang sedang berlangsung. Rata-rata perangkat yang ada dikoneksikan melalui Bluetooth

Perangkat lainnya yang sifatnya sebagai kelengkapan adalah:

- 1) Joysticks atau gamepad
- 2) Force balls atau tracking balls
- 3) Controller wands
- 4) Data gloves
- 5) Voice recognition
- 6) Motion trackers atau bodysuits
- 7) Treadmills

Virtual Reality pada akhir-akhir ini juga sudah banyak digunakan di lingkungan pustakawan. Teknologi tracking data di perpustakaan sudah mulai menggunakan program Virtual Reality. Seperti yang dilakukan oleh pustakawan di Universitas Islam Indonesia, bahwa referensi dapat diunduh dan dicari tanpa personil datang dan mencari referensi yang dibutuhkan di ruang perpustakaan. Dengan program VR ini maka suasana perpustakaan dan pencarian referensi lebih mudah dan cepat (Jamil, 2018).

Realitas maya (Virtual reality) atau suatu daya-rasa (sense) tentang suatu objek. Realitas maya mampu menggambarkan fungsionalitas obyek secara lengkap, mendeskripsikan lingkungan dan memungkinkan seseorang bergerak di dalam lingkungan tersebut, mampu membawa dan melibatkan penggunaanya dalam proses fisik dan menempatkannya pada pusat pengalaman pengguna.

Kemampuan realitas maya dalam mereprensetasikan sebuah lingkungan dapat dimanfaatkan dalam merekonstruksi kehidupan masyarakat (Wibawanto,dkk, 2006) di masa lalu yang diinformasikan dari sejarah.

Rekonstruksi ulang sebuah sejarah disebut sebagai Virtual Heritage. Virtual heritage mengacu pada penggunaan komputer 3 dimensional dalam memvisualisasikan bangunan kuno dan artefak dengan tingkat kedetailan tertentu sampai dengan interaksi pengguna dengan objek. Virtualisasi melibatkan sintesis, konservasi, reproduksi, representasi, pengolahan digital, dan dengan penggunaan teknologi pencitraan canggih (Roussou, 2000: 94).

Dengan demikian maka Virtual Reality dapat dipergunakan untuk berbagai kepentingan. Seperti untuk menunjang program dan kegiatan konservasi dan preservasi bangunan. Dengan VR maka tujuan konservasi dan preservasi tidak hanya sebatas pada dokumentasi yang ada saat ini. Namun dengan VR dapat dikonstruksikan Kembali elemen elemen bangunan lama yang telah rusak atau bahkan telah hilang. Bahkan prediksi masa yang akan datang juga dapat ditampilkan dengan program VR. Dengan persyaratan data-data yang lengkap, baik data fisik, artefak dan data tulisan dari sumber yang dapat dipercaya. Sedangkan untuk prediksi masa depan dapat dilakukan dari hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya.

Kelengkapan data fisik kemungkinan tidak lengkap. Untuk hal ini maka data yang berupa hasil wawancara, opini masyarakat dan naras umber, tulisan – tulisan, cerita dan lain lain dapat digunakan sebagai rangkaian data yang tak terkatakan.

3.2 Permasalahan

Permasalahan yang diangkat adalah bagaimana virtual reality dapat digunakan untuk memberikan gambaran secara nyata obyek-obyek bangunan bersejarah terutama yang ternacam punah serta dapat memberikan gambaran rekonstruksi bagian bangunan yang telah mengalami kerusakan.

3.3 Tantangan Masa Depan

Dalam kehidupan New Normal saat ini dan kemungkinan akan berlanjut secara terus menerus ke masa depan, perlu dipikirkan suatu teknologi yang dapat menggantikan beberapa kegiatan langsung yang selama ini, terkait dengan kontak fisik secara langsung pada ruang-ruang public dan antar public. Pandemi Covid 19 telah memberi pelajaran pada umat manusia di seluruh dunia untuk dapat merubah pola hidup interaktif. Manusia harus hidup berdampingan dengan segala resiko, termasuk berdampingan dengan berbagai macam virus dan penyakit yang akan menyertai kehidupan manusia.

Temuan teknologi Virtual Reality dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan dan tujuan kegiatan pada masa pandemic.

Pemanfaatan teknologi Virtual Reality dalam program Konservasi dan Preservasi bangunan menjadi salah satu solusi untuk tetap mengangkat industry komunikasi dan pariwisata di Indonesia. Kekayaan sejarah masa lalu bangsa Indonesia yang sangat dapat “dijual” kepada wisatawan merupakan asset yang tak dapat tergantikan. Melalui terapan teknologi Virtual Reality, keberadaan bangunan bersejarah masih bisa dinikmati dari generasi ke generasi, walaupun secara fisik dan non fisik bangunan telah punah, atau berganti menjadi bangunan baru, atau bergeser dengan memasukkan beberapa unsur modern dan bahkan memungkinkan menikmati Kembali kondisi masyarakat pada waktunya, yang saat ini telah bergeser pada

kehidupan yang lebih modern. Dengan virtual reality, masyarakat tidak harus berkontak langsung dengan setting dan lokus bangunan, tetapi bisa menikmati suasana meruang di dalamnya.

3.4 Teknologi Virtual Reality dalam Arsitektur

Program Virtual Reality dirasa sangat memadai diterapkan dalam bidang arsitektur. Tulisan hasil penelitian ini merupakan kegiatan penerapan Virtual Reality. Penerapan teknologi Virtual Reality yang telah dapat dilakukan di bidang arsitektur adalah penggunaannya dalam kegiatan konservasi dan preservasi bangunan bersejarah Masjid Pathok Negoro di Yogyakarta. Dalam kegiatan ini aplikasi program Virtual Reality digunakan untuk membantu promosi pariwisata dengan mengenalkan kondisi secara keseluruhan, baik fisik maupun suasana pada bangunan bersejarah masjid Pathok Negoro, yang selama ini belum banyak dikenal masyarakat. Walaupun umur bangunan sudah lebih dari 300 tahun, namun belum banyak masyarakat mengetahui keberadaannya. Bangunan yang memiliki nilai sejarah penting atas keberadaan Yogyakarta sebagai negara kerajaan Islam.

Bentuk penerapan teknologi Virtual Reality dimulai dari proses penggambaran 2D kondisi fisik bangunan saat ini, dilanjutkan dengan penggambaran 3 dimensi, membuat unity, yaitu suatu proses untuk membuat gambar 3D. Unity merupakan salah satu proses yang harus dijalankan untuk dapat membuat aplikasi program virtual reality.

Selanjutnya masuk pada program Virtual Reality. Keberhasilan penerapan program virtual reality sangat dipengaruhi oleh kemampuan grafis seseorang atau seorang perancang penerapan program VR ini. Kualitas kemampuan grafis akan sangat membantu dalam mengantar public untuk bisa menikmati atau merasakan pengalaman ruang dalam

obyek bangunan. Kualitas grafis diharapkan bisa menampilkan kondisi dalam keadaan yang mendekati nyata.

3.4.1 Virtual Reality pada Konservasi dan Preservasi bangunan

Teknologi Virtual Reality merupakan suatu upaya untuk melakukan dokumentasi kesejarahan, yang terkait dengan tempat dan waktu. Salah satunya yang dapat diaplikasikan dalam program VR adalah bangunan bersejarah. Dalam hal ini VR digunakan untuk mendokumentasikan seluruh bagian bangunan, baik fisik maupun suasana, sehingga pembaca dapat membaca dan merasakan secara keseluruhan bagian-bagian bangunan, memiliki pengalaman visual dan fisik, bahkan dapat merasakan dan melihat rekonstruksi bangunan atau bagian-bagian bangunan yang telah rusak, diganti atau berubah ke suasana dan pandangan yang seharusnya sesuai dengan kondisi konsep bangunannya.

Pengembangan aplikasi program VR dapat digunakan dengan menghubungkan hasil aplikasi konservasi VR ke perangkat-perangkat seperti smart phone, internet, video dan sebagainya. Dengan cara pengembangan ini, maka masyarakat awam akan dimudahkan dalam penggunaannya. Untuk itu dibutuhkan suatu proses yang cukup panjang, yang diawali dengan pengumpulan data fisik dan non fisik, atau dalam arsitektur sering disebut dengan tangible dan intangible dari suatu obyek amatan atau lebih. Data fisik digunakan untuk membuat model 2D dan 3D dari obyek amatan. Data non fisik digali dari sejarah, tradisi, religi dan kosmologi. Hasil pengumpulan data ini merupakan modal awal untuk membangun program konservasi dengan menggunakan aplikasi VR.

Teknologi ini dirancang tidak hanya mampu melihat fisik bangunan, tetapi juga dapat memahami makna visual yang ditampilkan secara 3 Dimensi. Virtual Reality pada umumnya adalah sebuah simulasi yang dimunculkan melalui perangkat, dengan media komputer maupun smartphone. Virtual Reality

menurut Mihelj (2014) merupakan konsep lingkungan buatan dengan tingkat imersif, interaktif, insight, dan imaginasi yang tinggi, yaitu dengan mereplika lingkungan serta kemampuan panca indera manusia, sehingga pengguna virtual reality dapat berinteraksi dengan objek di dalam lingkungan buatan (Setyowati, dkk, 2019).

Peran program Virtual Reality ini adalah sebagai upaya non fisik, sebuah upaya pelestarian preservasi-konservasi bagi peneliti dan promosi bagi wisatawan dimana nantinya mereka dapat mempelajari secara akurat serta menikmati makna pengalaman ruang melalui visual 3 Dimensi tanpa harus bersinggungan langsung dengan area konservasi. Upaya pelestarian bangunan secara non fisik menggunakan teknologi virtual reality sudah banyak dilakukan. W. B. Yang et all (2015) melakukan penelitian dengan mengevaluasi teknologi digital sebagai alat preservasi digital bangunan bersejarah di China. Yang mengambil studi bangunan Taipei Xia Hai City God Temple beserta dougong, yaitu teknik struktur sambungan kayu tradisional cina. Yang dan tim melakukan beberapa metode preservasi digital diantara menggunakan teknologi Virtual Reality, Augmented Reality, dan Digital Scanning. Ramzi Hassan (2013) beserta tim sejarawan, arkeologis, dan arsitek merekonstruksi reruntuhan yang teridentifikasi sebagai kompleks kerajaan Hisham di Jericho Palestina pada masa Umayyad awal abad ke 8. Simulasi tersebut menunjukkan rekonstruksinya dalam bentuk lingkungan 3 dimensi dengan suasana padang pasir Timur Tengah, dimana pengguna dapat melihat dengan jelas jenis material, berinteraksi dengan berjalan di sekitar taman kerajaan hingga masuk ke dalam ruang kerajaan.

Menurut Ramzi Hassan (2016), peneliti dari NMBU yang mempresentasikan inovasi teknologi VR pada seminar PBB yang bertajuk kedamaian di Timur Tengah, mengatakan bahwa teknologi ini dapat digunakan sebagai alat eksperimen yang menunjang dalam proses investigasi dan dokumentasi preservasi - konservasi, sekaligus meningkatkan kepekaan

masyarakat publik terhadap situs bersejarah dan lebih mudah memahaminya.

Karya arsitektur bangsa kita sudah dimulai sejak jaman pra Islam sampai saat ini. Budaya dan tradisi pra Islam dan Islam sampai saat ini banyak menghasilkan karya-karya nyata yang tidak bisa diabaikan begitu saja. Karya-karya arsitektur dan bangunann menjadi salah satu jejak sejarah bangsa kita. Karya arsitektur dan bangunan yang dihasilkan pada masa pra Islam dan Islam, telah berumur ratusan tahun. Setiap karya arsitektur memiliki konsep nyata. Konsep-konsep ini yang membentuk karya arsitektur menjadi sebuah bangunan yang bermakna tertentu.

Penerapan Virtual Reality pada obyek bangunan Masjid Pathok Negero, selain gambaran fisik, juga diurakan secara virtual sejarah masjid dan informasi-informasi lainnya terkait dengan fenomena yang digali dari keberadaan bangunan ini.

Masjid Pathok Negero terdiri dari 6 (enam) bangunan masjid, yang lokasinya terpisah pisah, berada di penjurus batas negara Kasultanan Yogyakarta, namun memiliki makna yang sama, sebagai batas wilayah teritori negara Kasultanan Yogyakarta.

3.4.2 Penerapan dan Pengembangan aplikasi Virtual Reality pada konservasi dan preservasi bangunan

Untuk mendapatkan model strategi mempertahankan bangunan masjid Pathok Negero sebagai bangunan bersejarah yang perlu dilestarikan, maka disusun langkah-langkah strategi sebagai metode dan alur berfikir dalam penelitian yang telah dilakukan. Langkah-langkah strategi yang dilakukan adalah:

- 1) Langkah pertama, adalah menguraikan latar belakang masjid Pathok Negero, kondisi saat ini, arti penting masjid bagi negara kasultanan Yogyakarta dalam eksistensinya sebagai sistem pertahanan wilayah kenegaraan kasultanan Yogyakarta. Penelusuran sejarah masjid Pathok Negero perlu dilakukan secara mendalam untuk mendapatkan

kondisi dan suasana masjid sesuai dengan konsep dalam membangunnya. Dari hasil penelusuran sejarah akan didapatkan ada tidaknya perubahan pada fisik dan non fisik bangunan, untuk tujuan rekonstruksi secara virtual 3 dimensi.

- 2) Langkah kedua, Merumuskan tujuan penelitian berdasarkan latar belakang. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan data akurat dari penulisan sejarah masjid.
- 3) Langkah ketiga, Membangun kerangka analisis guna menyusun strategi dalam mempertahankan keberadaan bangunan. Pada langkah ini dilakukan telaah literatur yang terkait dengan pendekatan dan teori sehingga menghasilkan suatu kerangka analisis yang siap digunakan untuk membaca, menganalisa, mengintrepretasikan dan menyimpulkan strategi-strategi mempertahankan bangunan. Pada bagian struktur bangunan dilakukan analisa beban dan gaya yang terjadi, sehingga dapat diketahui makna bentukan struktur bangunannya. Dengan demikian maka akan memudahkan untuk mengambil langkah memepertahankan bangunan secara fisik.
- 4) Langkah keempat, Sesuai dengan tujuan penelitian untuk mendapatkan strategi mempertahankan bangunan, maka dalam setiap bangunan harus didapatkan karakteristik arsitektur, struktur serta makna yang ada dalam bangunannya.
- 5) Langkah kelima, Membentuk kerangka analisis untuk menyusun strategi pertahanan bangunan, dengan penerapan program virtual reality.

Beberapa gambaran yang telah dihasilkan dalam langkah dan strategi yang telah dilakukan (gambar 3.12-gambar 3.15). Masjid Pathok Negero yang merupakan satu kesatuan masjid pertahanan dan batas wilayah nagara Kasultanan Yogyakarta, terdiri dari 5 (lima) buah masjid. Satu masjid dengan masjid yang lainnya tidak bisa dipisahkan atau dipilah satu persatu, karena merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

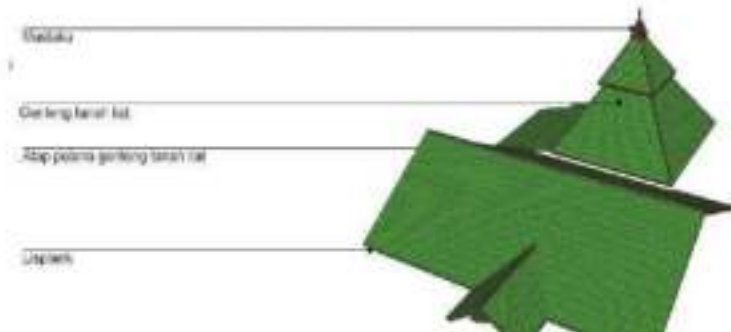
Seperti fungsinya, posisi masjid membentuk bidang tertutup pada teritori wilayah Kasultanan Yogyakarta. Posisi masjid digambarkan pada gambar 3.1.



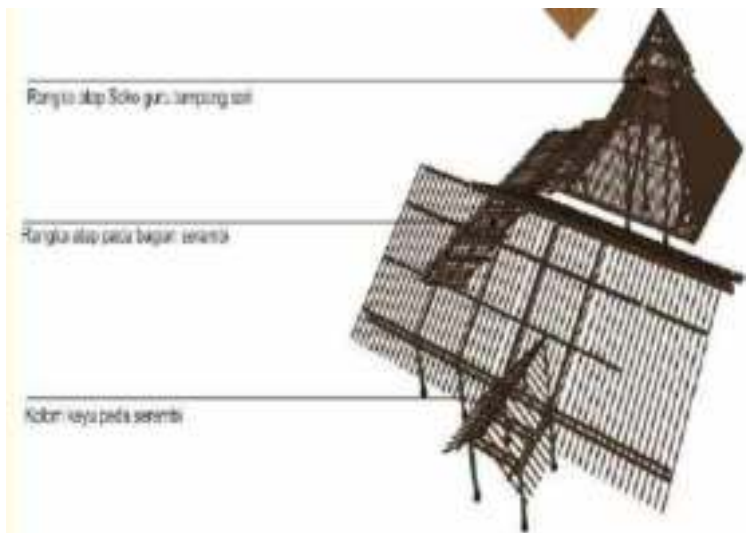
Gambar 3.1. Posisi masjid Pathok Negoro pada ruang wilayah negara Kasultanan Yogyakarta, membentuk bats non fisik teritori negara Kasultanan Yogyakarta (Hasil analisis Setyowati, 2020)



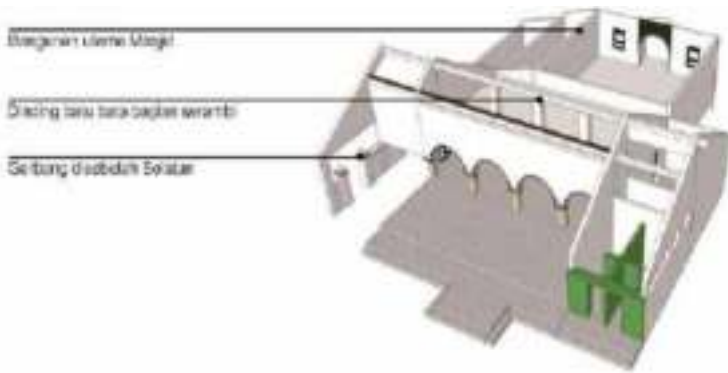
Gambar 3.2. Dimensi Masjid Pathok Negoro Babadan. Hasil proses aplikasi VR (analisis penelitian)



Gambar 3.3 Dimensi atap Masjid Pathok Negero Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



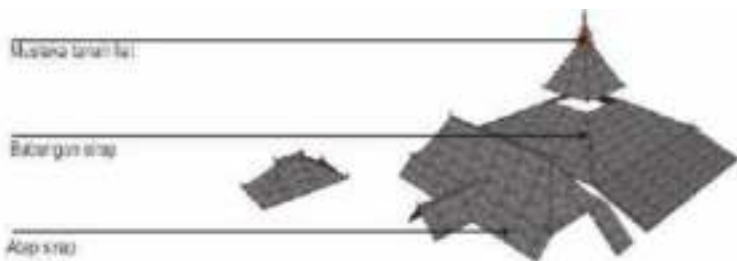
Gambar 3.4. Dimensi eksplodometri konstruksi atap Masjid Pathok Negero Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



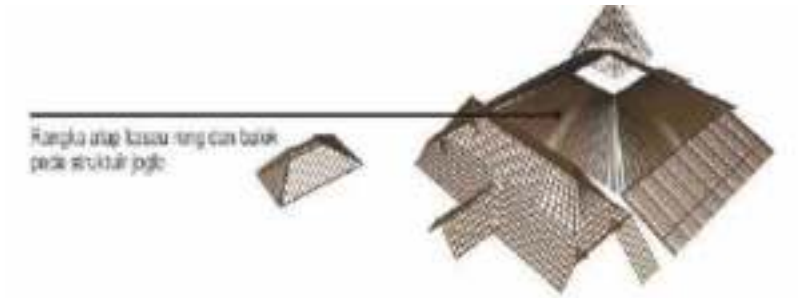
Gambar 3.5. Dimensi Rug dalam Masjid Pathok Negro Mlangi. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.6. Dimensi Masjid Pathok Negro Mlangi, Hasil olah proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



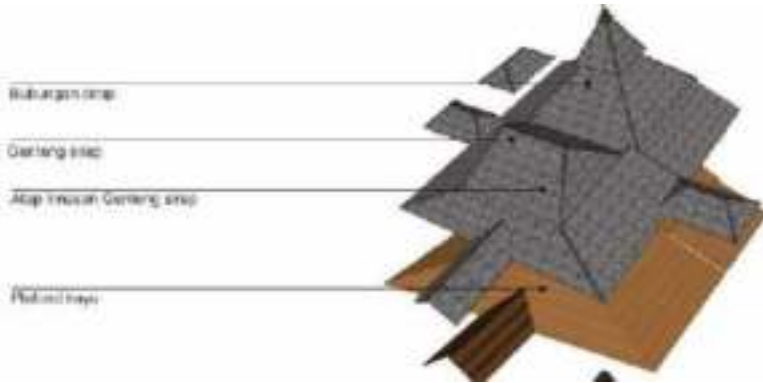
Gambar 3.7. Bentuk atap bangunan Masjid Pathok Negro Mlangi. Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



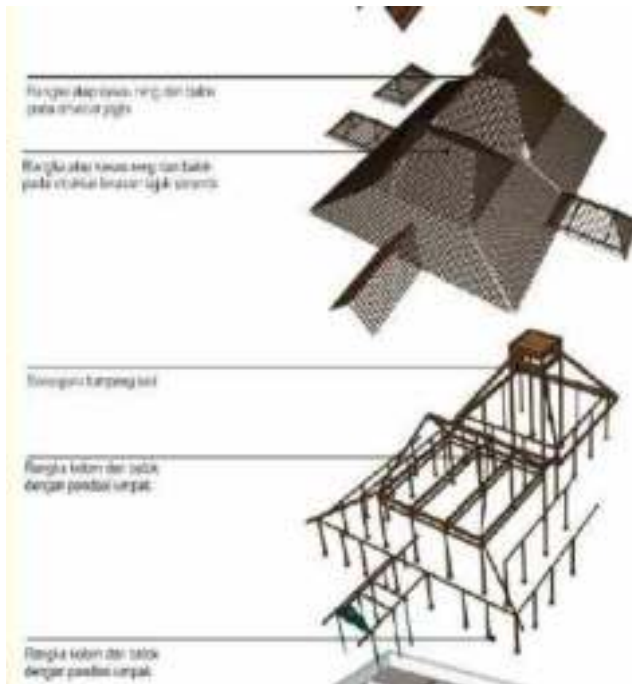
Gambar 3.8. Eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negoro Mlangi. Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.9. Dimensi bangunan Masjid Pathok Negoro Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.10. Bentuk atap bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



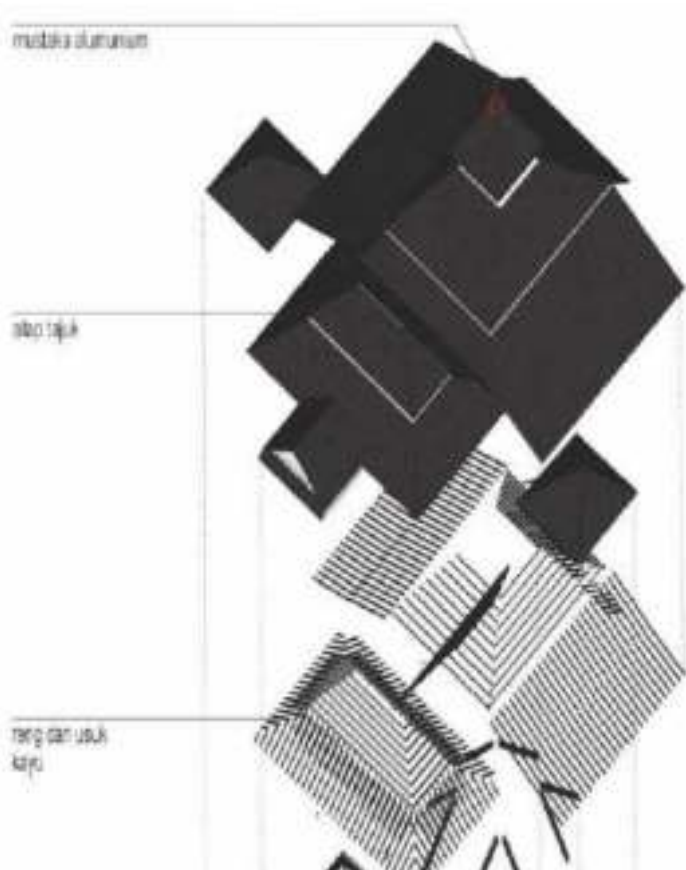
Gambar 3.11. Eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olah proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



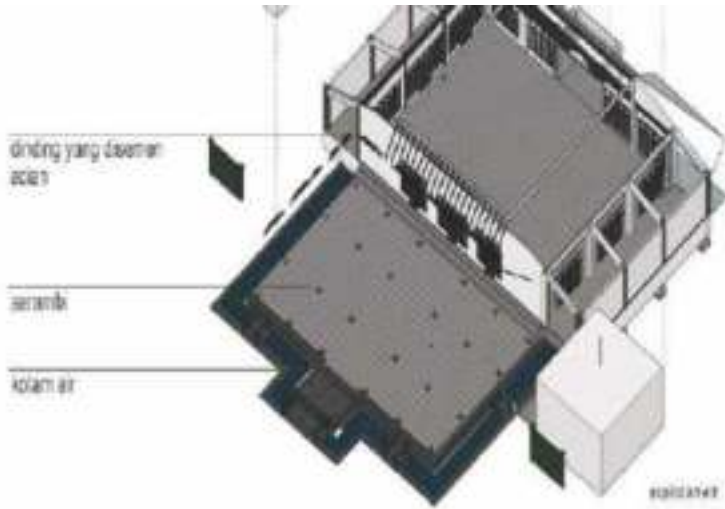
Gambar 3.12. Bagian-bagian ruang bangunan Masjid Pathok Negoro Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.13. 3 Dimensi bangunan Masjid Pathok Negoro Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.14. Bentuk atap dan eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negro Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.15. Bagian-bagian ruang dan bangunan Masjid Pathok Negero Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)

Penjelasan tentang sejarah masjid dan kondisi masyarakat masjid dibuat dalam bentuk narasi dan gambar. Hasilnya seperti pada sajian berikut ini



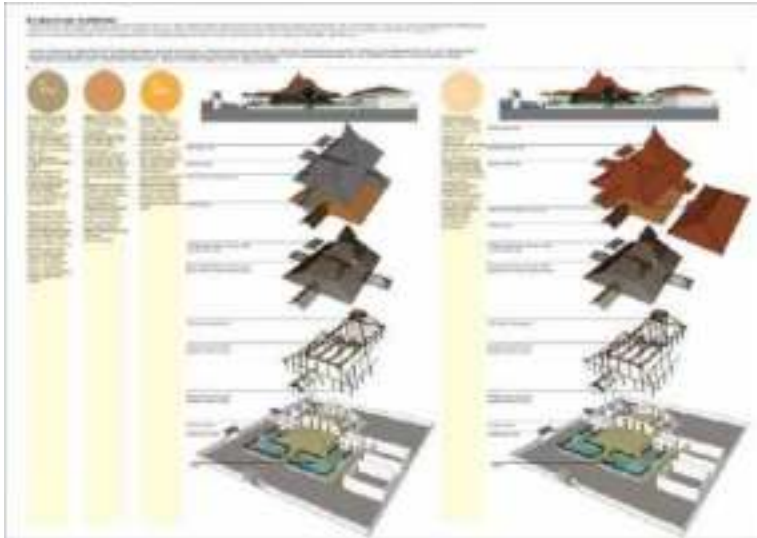
Gambar 3.16. Gambaran Masjid Babadan



Gambar 3.17. Gambaran Masjid Wonokromo



Gambar 3.18. Gambaran Masjid Mlangi



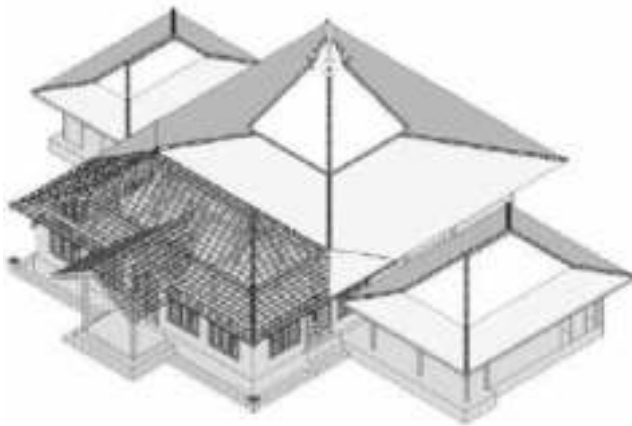
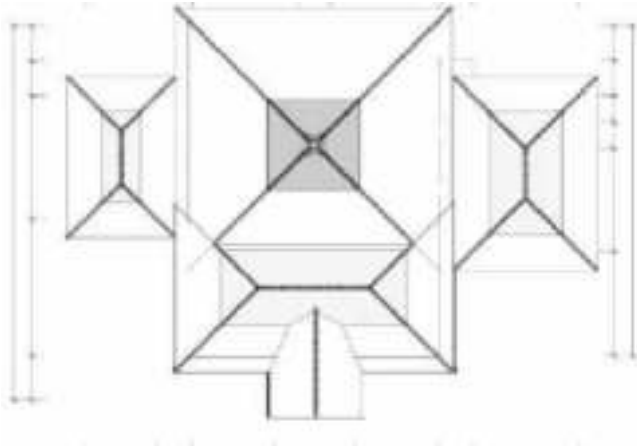
Gambar 3.19. Gambaran Masjid Plosokuning

3.4.3 Rekonstruksi Dijital dan Progam VR

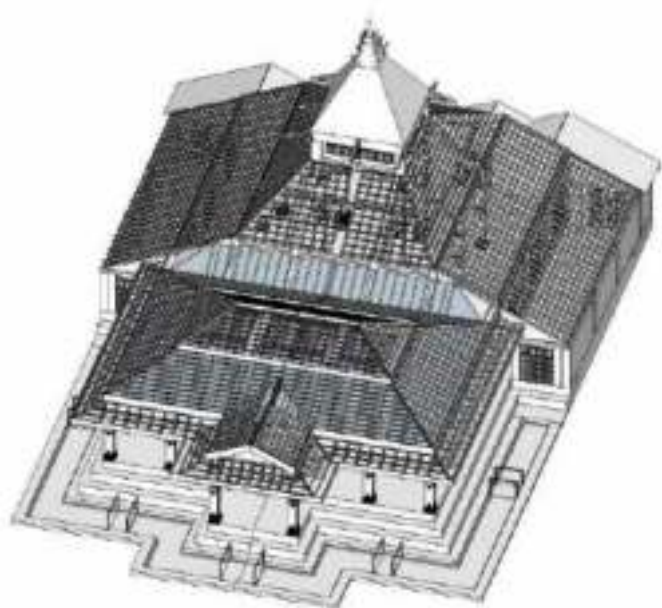
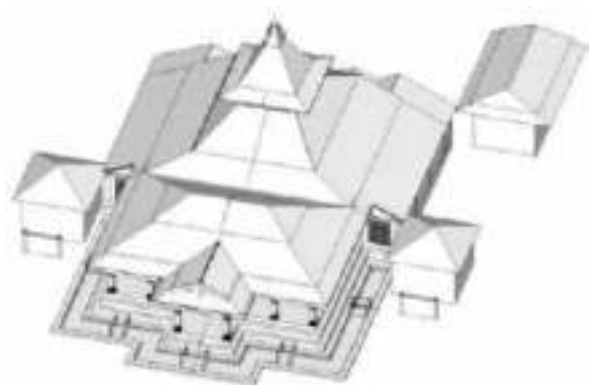
Proses rekonstruksi digital dapat dilakukan setelah data masjid didapatkan. Setidaknya ada 3 langkah yang harus dilakukan untuk melaksanakan kegiatan rekonstruksi digital dan program komputer VR, yaitu:

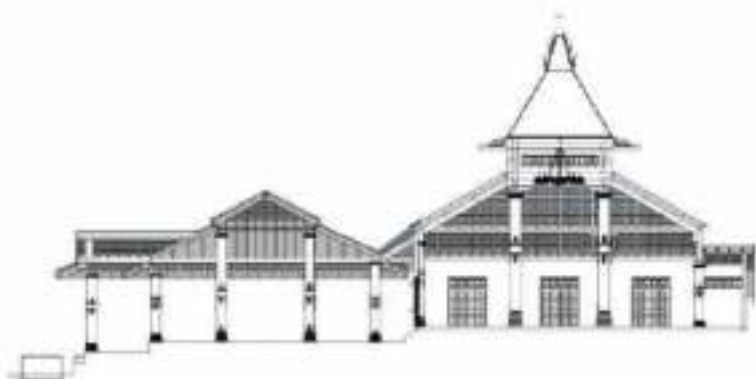
- 1) Langkah pertama, Langkah pertama yaitu konversi foto dan dimensi ukuran hasil survey menjadi file digital 2D yang dibuat menggunakan AutoCAD. Langkah ini merupakan tahap awal interpretasi ukuran dan material masjid. Tahap ini didapatkan gambaran awal ukuran dan foto material masjid
- 2) Langkah kedua, Langkah kedua adalah interpretasi skala model 3d. Pembuatan model secara digital menggunakan software Sketchup. Hasil dari tahap ini merupakan model digital yang lengkap dengan ukuran dan material.
- 3) Langkah ketiga, Langkah ketiga adalah konversi model digital menjadi program virtual reality menggunakan software Unity3D disertai pembuatan desain antar muka yang akan digunakan. Tahap ini merupakan tahap akhir proses rekonstruksi digital 3 dimensi. Langkah ini merubah

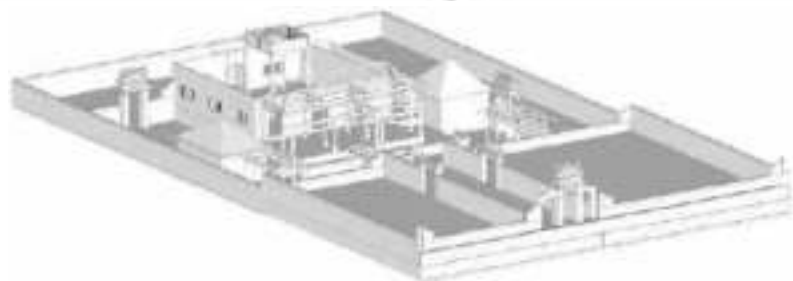
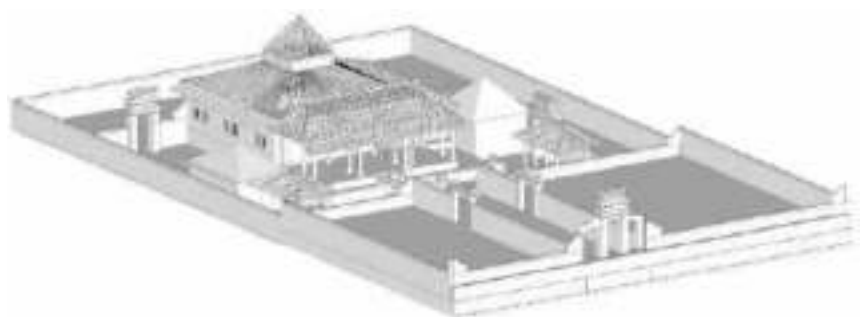
hasil model dari Sketchup menjadi program aplikasi lengkap dengan fitur gambar dan suara.













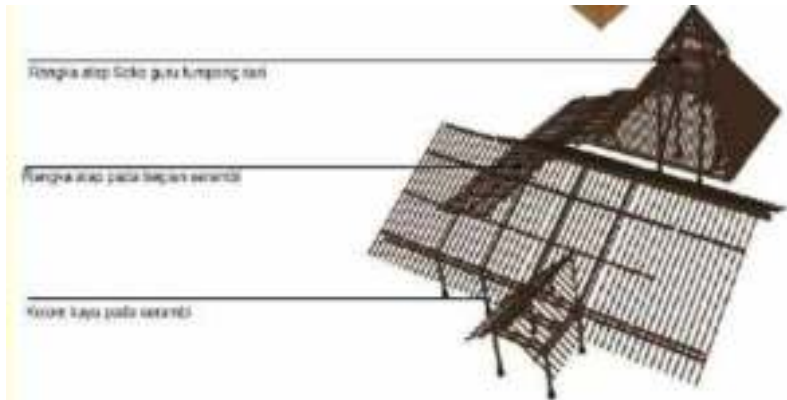
Gambar 3.20. Gambar 2 Dimensi dan 3 Dimensi Masjid Pathok Negero Sebelum olah VR



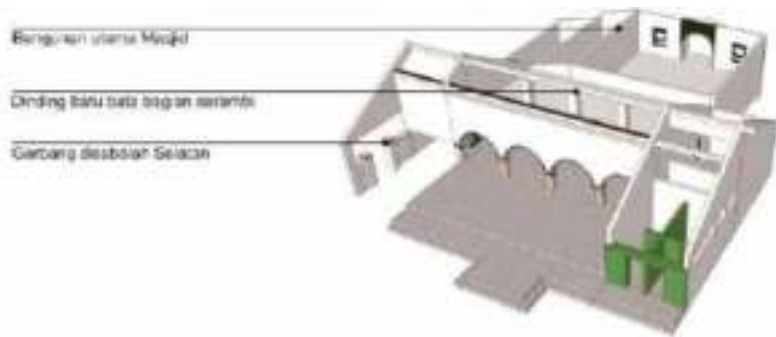
Gambar 3.21. Gambar 3 Dimensi Masjid Pathok Negero Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.22. Gambar 3 Dimensi Atap Masjid Pathok Negero Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



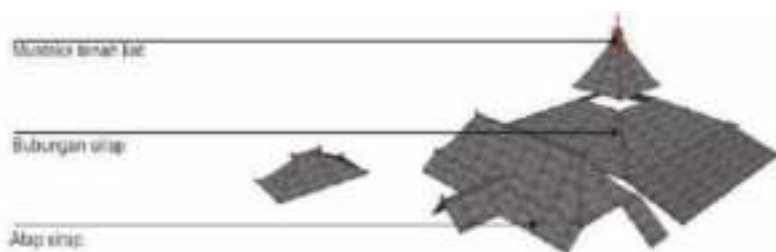
Gambar 3.23. Gambar 3 Dimensi eksplodametri konstruksi atap Masjid Pathok Negero Babadan. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.24. Gambar 3 Dimensi Rug dalam Masjid Pathok Negro Mlangi. Hasil proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.25. Gambar 3 Dimensi Masjid Pathok Negro Mlangi. Hasil olahan proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



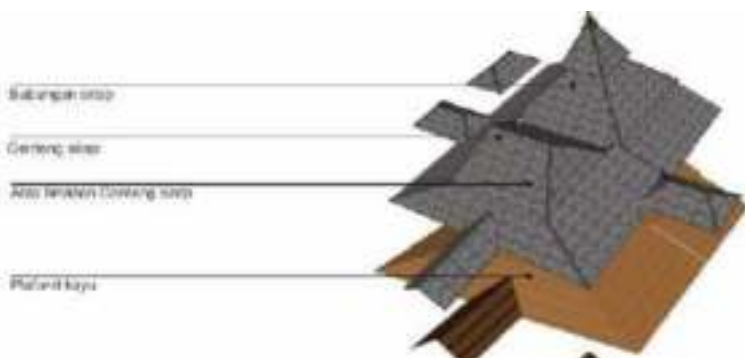
Gambar 3.26. Bentuk atap bangunan Masjid Pathok Negro Mlangi. Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



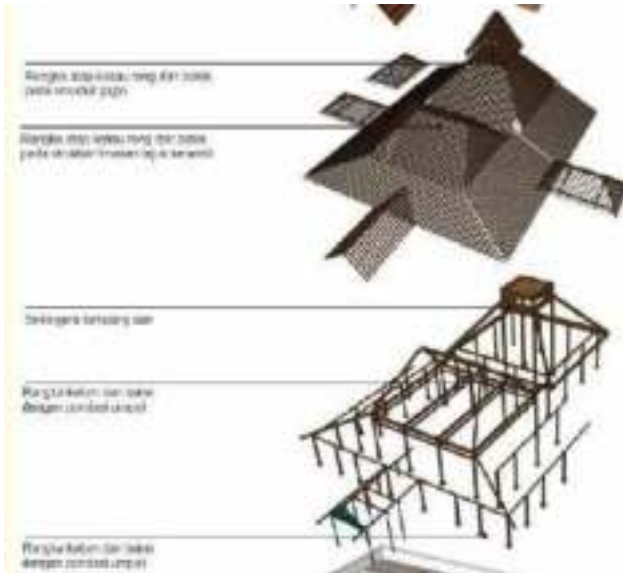
Gambar 3.27. Eksplodometri atap bangunan Masjid Pathok Negero Mlangi. Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



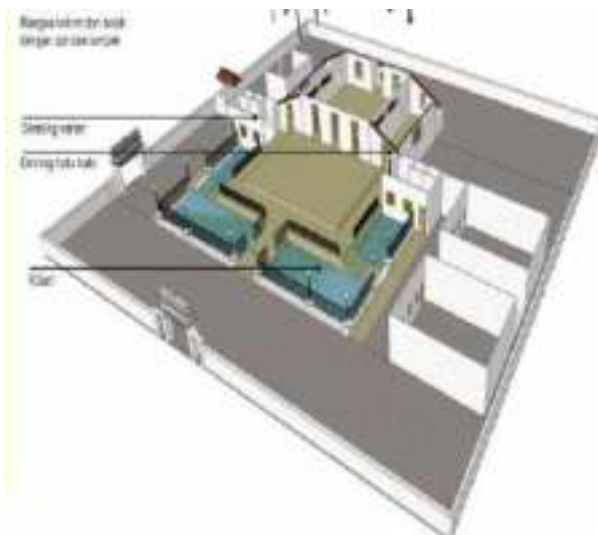
Gambar 3.28. 3 Dimensi bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.28. Bentuk atap bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



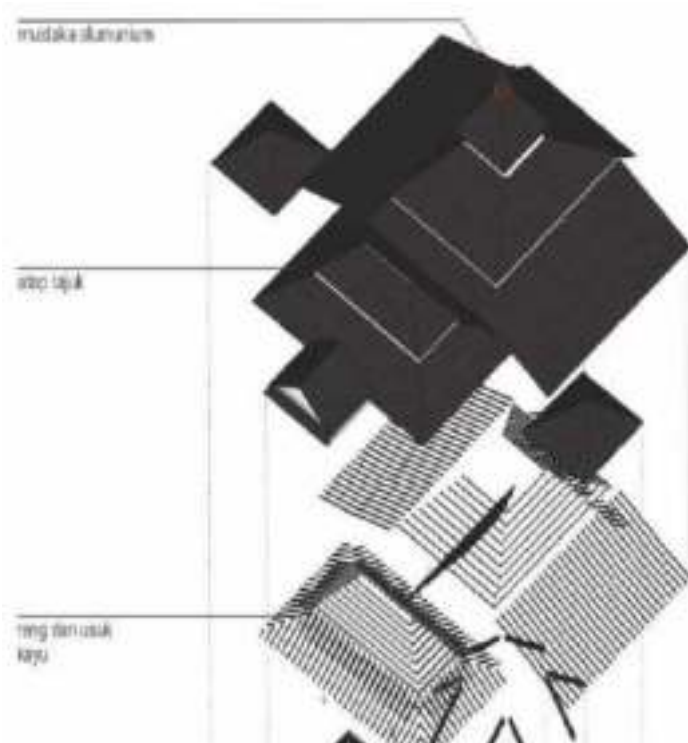
Gambar 3.29 Eksplosometri atap bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



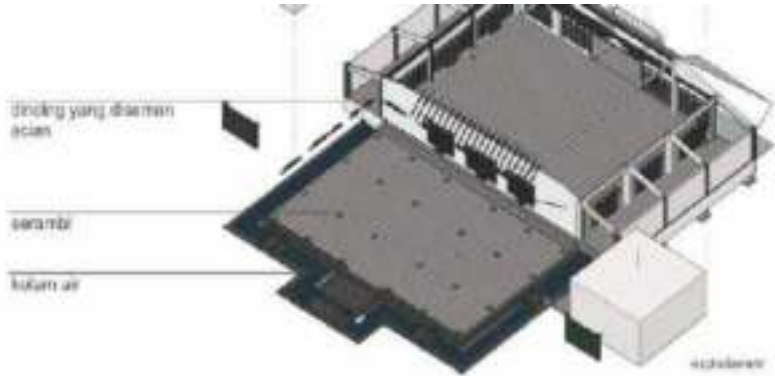
Gambar 3.30. Bagian-bagian ruang bangunan Masjid Pathok Negero Plosokuning Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.31. 3 Dimensi bangunan Masjid Pathok Negero Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian



Gambar 3.32. 3 Bentuk atap dan eksplodametri atap bangunan Masjid Pathok Negero Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)



Gambar 3.33. Bagian-bagian ruang dan bangunan Masjid Pathok Negoro Wonokromo Hasil olahn proses aplikasi VR (Analisis Penelitian)

3.4.4 Desain Antar Muka Program Komputer VR

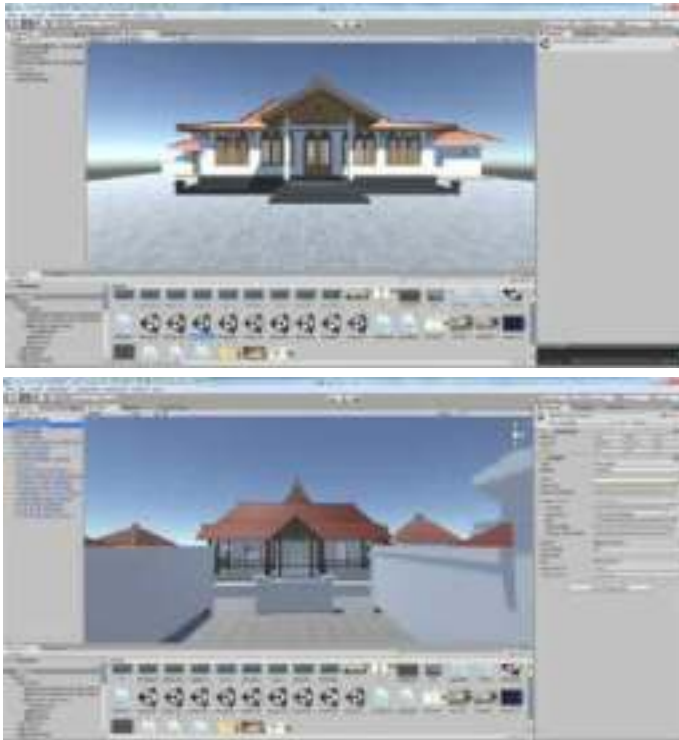
Ini merupakan proses atau Langkah-langkah untuk menikmati hasil dari penerapan/aplikasi program Virtual Reality dalam tujuan konservasi dan preservasi bangunan bersejarah Masjid Pathok Negoro.



Gambar 3.34. Gambar petunjuk untuk membuka atau memulai membuka VR untuk obyek Masjid Pathok Negoro (Hasil aplikasi team peneliti, 2019)



Gambar 3.35. Memilih menu obyek yang akan dibuka (Hasil aplikasi team peneliti, 2019)



Gambar 3.36. Hasil tampilan gambar dan suasana yang dapat diubah-ubah sesuai keinginan pembaca dan sebatas apa yang akan diketahui, termasuk interior bangunan (Hasil aplikasi team peneliti, 2019)

Daftar Pustaka

- Syafril, Red Savitra. , , Ahmad Redo Hervando , Agusdio Jovan, PENERAPAN SEDERHANA VIRTUAL REALITY DALAM PRESENTASI ARSITEKTUR, Jurnal Arsitektur NALARs Volume 19 Nomor 1 Januari 2020: 29-40 p-ISSN 1412-3266/e-ISSN 2549-6832, HAL 29-39
- Jamil, Muhammad, 2018, Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality (VR) di Perpustakaan, Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia, 1(1) 2018, 99-113, hal 99-113
- Wibawanto, Wandah, 2006, Visualisasi Kerajaan Majapahit Melalui Virtual Reality, Jurnal Imajinasi X no 1 Januari 2016, hal. 31-38. UNES.
- Rouseou, Maria, 2000, Virtual Heritage from The Research Lab to the Broad Public". Proceedings of the VAST Euroconference, Arezio, 24-25 November 2000
- Setyowati, E. , Hendro Triudiantoro, Asyifa, Moh. Ischak, 2019, Strategi Mempertahankan Bangunan Masjid Bersejarah Di Yogyakarta Sebagai Upaya Keberlanjutan Bangunan (*Sustainable Building*) Berbasis Program Digital Virtual Reality, Studi Kasus: Masjid Pathok Negoro Yogyakarta, Laporan Penelitian Stranas, UTY, 2019
- Mihelj, M. , Novak, D. , & Beguš, S. (2014). Virtual Reality Technology and Applications (Vol. 68). (S. G. Tzafestas, Ed.) New York, London: Springer. Responses to Communication Technologies(104).
- W. B. Yang, Y. N. Yen, H. M. Cheng. (2015). DIGITALIZED PRESERVATION AND PRESENTATION OF HISTORICAL BUILDING –TAKING TRADITIONAL TEMPLES AND DOUGONG AS EXAMPLES. ISPRS Annuals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume II-5/W3, 2015 25th International CIPA Symposium 2015, 31 August – 04 September 2015, Taipei, Taiwan.
- S. Ghadban, R. Hassan, O. Aboudi, and Y. Khateeb. (2013). THE DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE VIRTUAL ENVIRONMENT FOR HISHAM PALACE IN JERICHO, PALESTINE. International Journal of Architectural Research. Archnet-IJAR, Volume 7 - Issue 2 - July 2013 - (118-135) Ⓓ Regular Section.

HuxTabel, 1976, Kicked a Building Lately, Quadrangle, New York
O’Gorman, J. F. (1998). ABC of Architecture. University of Pennsylvania
Press

BAB 4

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DALAM DESAIN

Ferida Yuamita



Ferida Yuamita, S.T., M.Sc.

Beliau adalah salah satu dosen Program Studi Teknik Industri di Universitas Teknologi Yogyakarta. Bidang kajian yang dikerjakan adalah desain produk, ergonomi, dan kesehatan keselamatan kerja. Selain melakukan penelitian penulis aktif dalam kegiatan profesi dalam bidang teknik industri dan berkolaborasi dengan industri-industri dalam mengembangkan keilmuannya.

4.1 Perkembangan Teknologi

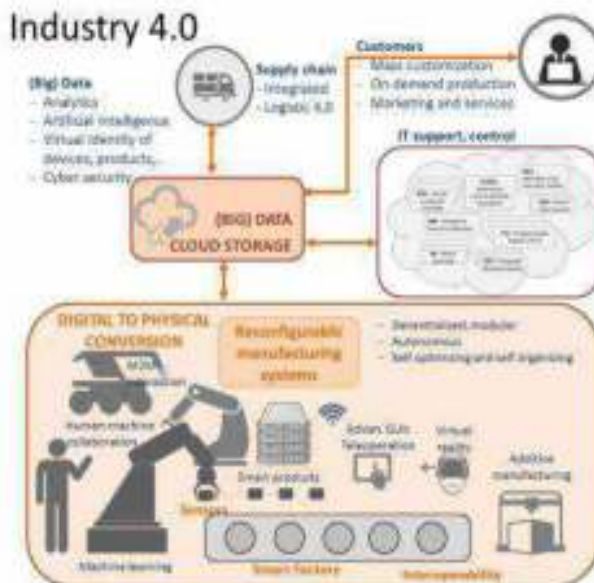
Teknologi merupakan sarana yang digunakan manusia untuk mencapai suatu tujuan. Dalam teknik industri sarana-sarana tersebut digunakan manusia untuk merancang sebuah sistem integral yang saling terkait satu dengan yang lainnya secara efektif dan efisien. Adanya revolusi industri menuntut perubahan teknologi secara cepat dan tepat. Smart technology pada era revolusi 4. 0 dapat meminimalisir waktu dari sebuah proses salah satunya dengan memanfaatkan jaringan internet yang dikenal dengan teknologi *Internet of Thing (IoT)*. Pertukaran informasi lebih efisien karena dapat dilakukan secara *real time*.

Beberapa konsep Industri 4.0 dalam Industrial Internet Consortium (2015) antara lain:

- 1) Penggunaan internet *Internet of Thing (IoT)*
- 2) Adanya integrasi antara proses teknis dan proses bisnis,
- 3) Informasi ditampilkan secara digital dan virtual,
- 4) Smart factory (gambar 4.1)
- 5) Smart product

Industri 4.0 diterapkan di berbagai bidang seperti distribusi, bidang kesehatan, manufaktur, sektor publik, transportasi dan pertambangan. Ada beberapa keuntungan yang didapat antara lain:

- 1) Waktu pemasaran produk baru lebih singkat
- 2) Peningkatan respon pelanggan
- 3) Memungkinkan untuk melakukan produksi custom tanpa peningkatan biaya produksi yang signifikan
- 4) Lingkungan kerja lebih fleksibel
- 5) Penggunaan sumber daya dan energi yang lebih efisien



Gambar 4.1. Smart Factory Era Industri 4.0 (Industrial Internet Consortium, 2015)

Revolusi industri 4. 0 memanfaatkan teknologi seperti *Cyber-Physical System* yang dapat mengintegrasikan dunia virtual dengan nyata dilengkapi dengan komponen ICT secara *real time*. Implementasi revolusi industri 4. 0 pada *smart factory* (Gambar 4.1) menunjukkan sebuah sistem manufaktur dimana terjadi proses konversi secara digital ke dalam sistem nyata dapat dikonfigurasi ulang (Rojko, 2017). Teknologi *RMS (Reconfigurable Manufacturing System)* mempunyai kemampuan mengkonfigurasi ulang *hardware, software*, dan sistem kontrol secara fungsional dan organisasional secara cepat dan tepat sehingga dapat menyesuaikan kapasitas dan fungsionalitas produksi sebagai respon terhadap pasar yang selalu berubah dari jenis, dan kuantitas produk secara tiba-tiba. Sehingga mesin produksi yang dahulu hanya dapat digunakan untuk memproduksi satu jenis produk, dengan teknologi RMS dapat digunakan secara fleksibel dan menghasilkan *custom product* dengan biaya yang tidak signifikan dengan produk sebelumnya (Korena, et. al, 2010).

Dalam *smart factory* proses pertukaran data atau informasi yang dilakukan setiap saat menuntut sarana yang memadai untuk mengirim atau menerima informasi tersebut secara *real time*. Mesin-mesin otomatis tersebut saat ini juga sudah dilengkapi dengan sistem kontrol dengan memanfaatkan jaringan internet, sehingga penggunaan sumber daya dan energi pada sebuah proses lebih efisien. Efisiensi diperlukan dalam perancangan sebuah produk dalam sistem integral. Penggunaan teknologi menjadi *urgent* untuk dilakukan. Menurut Ceruti, *et. al.* 2017 prosedur dan metode desain yang sesuai akan memberikan hasil dua kali lipat lebih cepat dari biasanya. Karenanya, produk yang bagus membutuhkan awal yang baik dalam proses desain. Prosedur desain adalah dasar untuk memandu langkah-langkah proses desain, sedangkan metode desain adalah jaminan untuk mengembangkan proses desain secara efektif dan meningkatkan kualitasnya. Proses desain dan pengembangan produk mencakup fase-fase berikut:

4.1.1 Menganalisis pasar dan kebutuhan pelanggan

Pada tahap awal proses analisis pasar diperlukan untuk melihat trend dari sebuah produk sekaligus melihat kebutuhan-kebutuhan dari pelanggan.

4.1.2 Pembuatan konsep produk

Untuk memulai proses perancangan dan pengembangan produk, pembentukan konsep produk dan teknologi apa yang akan digunakan penting untuk dilakukan. Pada tahapan ini sekaligus mengevaluasi apakah nantinya produk tersebut laku dipasar apa tidak.

4.1.3 Spesifikasi desain produk

Spesifikasi desain produk didefinisikan dengan detail berdasarkan hasil survey pasar dan konsumen yakni terkait permasalahan dan kebutuhan terkait dengan produk yang akan dirancang atau dikembangkan. Hal ini bertujuan untuk memberikan informasi secara detail dan parameter teknis dari produk tersebut.

4.1.4 Desain untuk manufaktur

Dalam proses ini seorang desainer mempresentasikan hasil rancangannya dalam sebuah gambar 2D atau 3D sehingga dapat memberikan informasi saat proses manufaktur berlangsung.

4.1.5 Pengembangan konsep dan prototipe

Pembuatan prototype dari sebuah produk dapat dilakukan dengan berbagai jenis, yakni:

- 1) Proof/rapid prototype
- 2) Functional bench prototype
- 3) Production prototype

4.1.6 Desain detail

Terkait dengan bentuk geometric dari produk pada proses ini yang harus dilakukan adalah:

- 1) Product's form shape, size
- 2) Dimensions, tolerances, materials
- 3) Performance capabilities
- 4) Product's life cycle

4.1.7 Evaluasi dan review desain

- 1) Product performance criteria
- 2) Negative & positive impacts of design
- 3) Verification/testing of product
- 4) Customers' acceptance criteria

4.1.8 Peluncuran produk

- 1) Product launch strategy
- 2) Branding & advertising
- 3) Positioning of product
- 4) Pricing
- 5) Distribution Chain -Inventory
- 6) Seasonality
- 7) Retailers demand
- 8) Sales force needs

Kemajuan teknologi membawa proses desain dan manufaktur berbasis komputer. Misalnya, dalam tahap riset pasar dan analisis, konsep, sketsa produk, *rendering*, dan bahkan model nyata dibuat melalui pembuatan prototipe. Dengan demikian, proses perancangan gambar tersebut dapat dikatakan sebagai model digital (Cheng,*et. al.* 2018).



Gambar 4.2. Proses Perancangan Produk Modern Digital (Cheng,et. al. 2018)

4.2 Rapid Prototyping (RP)

Kecepatan dan ketepatan dalam setiap proses produksi di era industri 4.0 menuntut para desainer untuk melakukan proses desainnya dengan cepat dan tepat. Untuk mendesain sebuah produk, seorang desainer akan menuangkan ide tentang produknya dalam sebuah gambar berbentuk 2 dimensi atau 3 dimensi. CAD (*computer aided design*) adalah salah satu program komputer yang sejak tahun 1990 mulai digunakan. Dengan *software* tersebut seorang designer dapat merepresentasikan idenya dalam bentuk gambar 2 dimensi (2D) atau 3 dimensi (3D). Selanjutnya desainer membuat prototipenya sesuai dengan gambar yang tidak dapat dikerjakan dalam waktu yang singkat. Sedangkan seorang desainer berpacu dengan *life cycle produk* dan pasar dimana ada persaingan antar kompetitor untuk kecepatan *launching* produk di pasar. Hasil dari gambar 2D dan 3D tersebut tidak dapat memberikan informasi secara maksimal karena pengguna tidak bisa merasakan implementasi produk tersebut jika dalam dunia nyata. Sehingga proses penggunaan *software* CAD tersebut

dikatakan tidak efektif. Kemudian berkembang sebuah teknologi *rapid prototyping* yang lebih efektif untuk visualisasi rancangan.

Rapid Prototyping adalah teknik membentuk dan marakit sebuah produk melalui cara yang cepat dengan integrasi antara sistem CAD (*Computer Aided Design*), 3D printing dan CNC dengan sistem *Rapid prototyping* (Rinanto, et. al, 2017). Bourell (2009) menjelaskan definisi dari *rapid prototyping* sebagai proses pembentukan benda dari data 3D berupa layer/lapisan, sebagai kebalikan dari proses manufaktur yaitu mengurangi bagian – bagian yang tidak diperlukan. *Rapid Prototyping* (RP) disebut juga sebagai manufaktur berlapis karena menciptakan bentuk fisik atau model tiga dimensi dalam bentuk *solid* (padat) dan berlapis-lapis (*layer by layer*) di bawah kendali komputer. Keuntungan yang ditawarkan oleh *Rapid Prototyping* adalah waktu dan uang penghematan, pengujian produk cepat, verifikasi mudah dan penghapusan kesalahan desain produk, dan pembuatan model tanpa batasan kompleksitas geometrisnya (Dolenc,1994). 3D *printing* atau *Additive Manufacturing* (AM) adalah aplikasi dari proses *Rapid Prototyping* untuk membuat produk akhir atau prototipe fungsional jangka panjang (gambar 3).

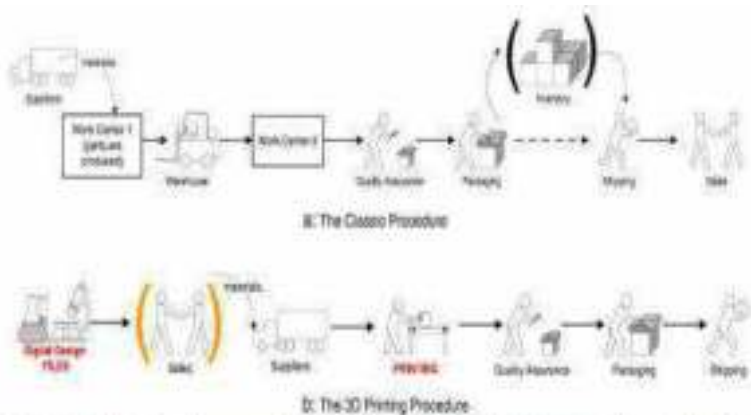


Fig. 1 Classical procedure (a) and the 3DP procedure (b) [1].

Gambar 4. 3. Prosedur Klasik (a) dan Prosedur dengan 3DP (b) (Mavri, 2015)

Dengan menggunakan 3D Printing proses desain lebih efektif karena seorang designer dapat memodifikasi dan mencetak rancangannya secara *real time*. Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (2015) Penggunaan 3D *Printing* memfasilitasi waktu yang lebih singkat dari ide ke produk. Salah satu kelebihanannya adalah potensi menciptakan geometri kompleks yang tidak mungkin dilakukan dengan proses tradisional. Seperti yang dapat dilihat, tidak ada keraguan bahwa teknologi 3DP mengarah ke revolusi industri besar berikutnya. *Additive Manufacturing* memainkan peran kunci dalam Industri 4. 0, karena dapat menghemat waktu dan biaya, menjadi penentu efisiensi proses dan mengurangi kompleksitas dalam proses produksi. Saat ini, semakin banyak segmen industri yang mengadopsi *Additive Manufacturing* karena fleksibilitas dalam merubah desain kompleks menjadi lebih praktis dan sederhana dibandingkan dengan proses manufaktur secara tradisional. 3DP muncul sebagai teknologi yang memungkinkan untuk berbagai aplikasi baru. Dari sudut pandang dasar-dasar, bahan yang tersedia, kecepatan pembuatan dan resolusi proses 3DP harus dipertimbangkan untuk setiap aplikasi yang lebih spesifik (Pranab, et. al. 2019)

Kecepatan dan ketepatan dalam setiap langkah produksi di era industri 4. 0 menuntut para desainer untuk melakukan proses desainnya dengan cepat dan tepat. Untuk mendesain sebuah produk, seorang desainer akan menuangkan ide tentang produknya dalam sebuah gambar berbentuk 2 dimensi atau 3 dimensi. CAD (*computer aided design*) adalah salah satu program komputer yang sejak tahun 1990 mulai digunakan. Dengan *software* tersebut seorang designer dapat merepresentasikan idenya dalam bentuk gambar 2 dimensi (2D) atau 3 dimensi (3D). Selanjutnya desainer akan membuat prototipenya sesuai dengan gambar. Dibutuhkan waktu lama mulai dari desain gambar hingga pembuatan prototype. Sedangkan seorang desainer dihadapkan dengan *life cycle produk* dan pasar dimana ada persaingan antar kompetitor untuk kecepatan *launching* produk di pasar. Hasil dari gambar

2D dan 3D tersebut tidak dapat memberikan informasi secara maksimal karena pengguna tidak bisa merasakan implementasi produk tersebut jika dalam dunia nyata. Sehingga proses penggunaan *software* CAD tersebut dikatakan tidak efektif. Untuk mengatasi masalah tersebut teknologi *virtual reality* dapat dijadikan sebagai solusi, karena pada teknologi tersebut pengguna bisa merasakan implementasi produk tersebut dalam dunia nyata.

Teknologi *Virtual reality* adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (*computer-simulated environment*), yakni sebuah lingkungan virtual yang dibuat berdasarkan kondisi asli atau imajinasi. Teknologi ini dapat diintegrasikan dengan *software* CAD (Şahin,et. al. , 2016). Lingkungan realitas maya (virtual) menyajikan pengalaman visual, yang ditampilkan pada sebuah layar komputer atau melalui sebuah penampil stereoskopik, bahkan beberapa simulasi mengikutsertakan tambahan informasi hasil penginderaan, seperti suara melalui speaker atau headphone, sensor gerakan, getaran dan genggaman (Bahar,et. al. ,2014). Kelemahan dari teknologi ini adalah biaya yang cukup tinggi untuk fasilitas-fasilitas pendukungnya. *Virtual Reality* mencoba untuk menghasilkan lingkungan yang lengkap, simulasi atau kondisi sintetis atau gabungan dari beberapa kondisi yang berbeda.

4.3 Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) menurut Azuma (1997) mendefinisikan AR dengan tiga spesifikasi, yaitu:

- 1) Kombinasi antara sistem real dan virtual
- 2) Interaksi secara real time
- 3) Termasuk objek tiga dimensi

Augmented Reality (AR) adalah variasi dari Virtual Reality yang dapat memberikan gambaran tentang desain produk dalam bentuk virtual dan dikombinasikan dengan sistem

nyata. Augmented Reality berbeda dengan Virtual Reality yang tidak mencoba untuk memblokir lingkungan nyata sekitarnya dari pengguna. Sebaliknya tujuannya adalah untuk meningkatkan kondisi lingkungan bagi tujuan tertentu (Sairio, 2001). *Augmented Reality (AR)* menggabungkan kondisi nyata dengan kondisi virtual sehingga pengguna dapat merepresentasikan desainnya secara maksimal. Selain itu modifikasi desain dapat dilakukan secara *real time*, sehingga proses desain menjadi lebih efisien.

Keuntungan dari teknologi Augmented Reality adalah mampu membandingkan antara model nyata dan virtual dapat dilakukan baik dalam mode manual maupun otomatis. Jika kesalahan produksi terdeteksi, proses pencetakan pada printer dapat dihentikan, dan dapat dilakukan perbaikan secara langsung (Cheng, 2018). Perkembangan ARToolkit yang dihadirkan sebagai perangkat lunak open-source pada tahun 1999 merupakan titik balik teknologi menjadi tersebar luas. Produk perangkat lunak sumber terbuka ini memungkinkan mengembangkan aplikasi AR juga (Carmigniani, 2011). Tergantung pada Perkembangan teknologi tersebut, diperkirakan akan semakin banyak orang yang menggunakan teknologi AR meningkat drastis (Chi, et. al. , 2013) . Augmented reality (AR) didefinisikan sebagai kombinasi teknologi yang memungkinkan pencampuran waktu nyata dari konten yang dihasilkan komputer dengan tampilan video langsung. AR didasarkan pada teknik yang dikembangkan dalam Virtual Reality dan tidak berinteraksi hanya dengan dunia maya tapi juga dengan dunia nyata.

Ada beberapa definisi AR tergantung pada teknologi yang digunakan. Namun, secara umum, AR dapat dianggap sebagai sistem apa pun dengan berikut ini karakteristik: menggabungkan real dan virtual, interaktif dalam waktu nyata, dan terdaftar dalam tiga dimensi. Ada banyak aplikasi AR seperti medis, manufaktur, hiburan dan permainan, visualisasi, militer, navigasi, pendidikan, pemasaran, pariwisata, robotika, perencanaan kota dan teknik sipil, dll. Studi kasus ini berfokus

pada penerapan AR dalam pendidikan. Komponen dasar dalam sistem AR adalah hardware termasuk tampilan (*display*), sistem pelacakan (*Tracking system*), dan CPU dan perangkat lunak [20]. Kipper dan Rampolla (2012) membagi tampilan secara umum menjadi tiga kategori sebagai tampilan perangkat yang dapat dikenakan tampilan (*wearable displays*) pada gambar 4.4, tampilan genggam (*handheld display*) pada gambar 4.5, dan tampilan berbasis proyeksi (*Projection based displays*) seperti pada gambar 4.6.



Gambar 4.4. Meta 1 Developer Kit (<http://i.ytimg.com/vi/b717JuQXttw/maxresdefault.jpg>)

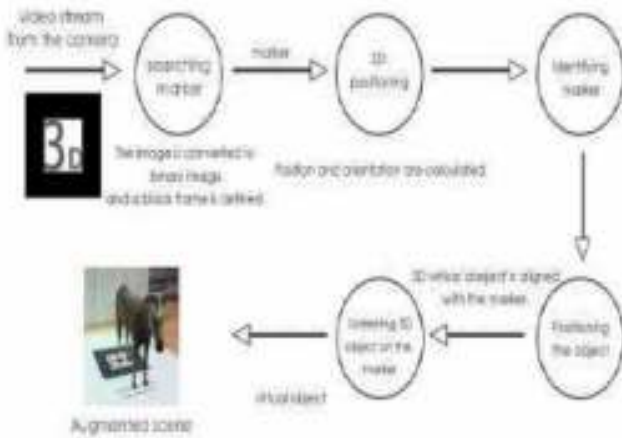


Gambar 4.5. Tablet komputer dan Smart phones menggunakan AR (<http://static.businessinsider.com/image/5200e8edeab8eaff2e000029/image.jpg>)



Gambar 4.6. Display berbasis Proyektor Augmented Reality

Sistem pelacakan (*tracking system*) adalah salah satu komponen terpenting dari teknologi AR. Sistem ini mengaktifkan pelacakan posisi pengguna sesuai dengan lingkungannya dengan benar. Sistem pelacakan yang digunakan dalam AR aplikasi harus memberikan akurasi tinggi dan waktu tunggu singkat serta tahan terhadap perubahan lingkungan (Ong, et. al. , 2008). Terutama pelacakan berbasis gambar adalah sistem yang paling banyak digunakan pada aplikasi AR Dalam sistem ini, citra 2 dimensi digunakan sebagai penanda koordinat objek virtual 3 dimensi. Struktur operasi umum berbasis penanda ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 4.7. Struktur Operasi *Marker Based Tracking System*

Digitalisasi dan kecerdasan pada proses manufaktur diperlukan untuk industri manufaktur saat ini. Industri manufaktur saat ini mengalami perubahan dari produksi massal (*mass production*) menuju ke *customized production*. Kemajuan pesat dalam teknologi manufaktur dan aplikasi di industri membantu meningkatkan produktivitas.

Daftar Pustaka

- Azuma, R, 1997, A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environment 1997; 6(4): 355-385.
- Bahar, dan Nugraha. Y, 2014, APLIKASI TEKNOLOGI VIRTUAL REALTY BAGI PELESTARIAN BANGUNAN ARSITEKTUR. Jurnal Desain Konstruksi Volume 13, No. 2.
- Bourell, David L. , Beaman, J. J. , Jr. , Leu, M. C. and Rosen, D. W, 2009, A Brief History of Additive Manufacturing and the 2009 Roadmap for Additive Manufacturing: Looking Back and Looking Ahead. *US - TURKEY Workshop On Rapid Technologies*.
- Carmigniani, J. , Furht, B. , Anisetti, M. , Ceravolo, P. , Damiani, E. , & Ivkovic, M. ,2011, Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341-377.
- [Ceruti, A, Liverani, A. dan Bombardi, T.](#) 2017, Augmented vision and interactive monitoring in 3D printing process. [International Journal on Interactive Design and Manufacturing \(IJIDeM\)](#) volume 11, pages 385–395.
- Cheng, J, 2018. Product Design Process and Methods. <https://www.intechopen.com/books/product-lifecycle-management-terminology-andapplications/> product-design-[process](#)-and-methods
- Chi, H. L. , Kang, S. C. , & Wang, X. (2013). Research trends and opportunities of augmented [reality applications in architecture, engineering, and construction](#). *Automation in Construction*, 33, 116-122.
- Industrial [Internet](#) Consortium,2015, Industrial Internet Reference Architecture, Version 1. 7.
- Kipper, G. , & Rampolla, J. (2012). Augmented Reality: an emerging technologies guide to AR. Retrieved from: <http://books.google.com>

- Korena, Y, Shpitalni, M, 2010, Design of reconfigurable manufacturing systems, *Elsevier Journal of Manufacturing Systems*, Volume 29, Issue 4, October 2010, Pages 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2011.01.001>.
- Mavri, M, 2015, Redesigning a Production Chain Based on 3D Printing Technology. *Knowledge and Process Management*, 22(3):141-147.
- Ong, S. K. , Yuan, M. L. , & Nee, A. Y. C. (2008). Augmented reality applications in manufacturing: a survey. *International journal of production research*, 46(10), 2707-2742.
- Pranab, K. , Muhuri, , Amit, K. , Shukla, Ajith, A, 2019. Industry 4. 0: A bibliometric analysis and detailed overview, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 78, 218–235.
- Rinanto, A, dan Sutopo, W, 2017, Perkembangan Teknologi Rapid Prototyping: Study Literatur. *Jurnal Metris* 18 (2017) 105–112
- Rojko, A, 2017, Industry 4. 0 Concept: Background and Overview. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)*. Vol. 11, No. 5.
- Sairio, M, (2001), *Augmented Reality*, Helsinki University of Technology. http://www.tml.tkk.fi/Studies/Tik111.590/2001s/papers/mikko_sairio.pdf
- Şahin, D. & Togay, A. (2016). Augmented reality applications in product design process, *Global Journal on Humanites & Social Sciences*. [Online]. 03, pp 115-125. Available from: <http://sproc.org/ojs/index.php/pntsbs>
- Verband Deutscher Maschinen-und Anlagenbau, 2015, *Industrie 4. 0 readiness*, Cologne Institute for Economic Research (IW) and Aachen University 2015.

BAB 5

**TRAVEL SELFIE SEBUAH INSPIRASI
FOTOGRAFI DIGITAL
DALAM PEMBENTUKAN CITRA
DESTINASI WISATA**

Endro Isnugroho

Artikel ini membahas tentang *travel selfie* yang kini telah menjelma menjadi fenomena yang menonjol dalam perjalanan wisata. Kemudahan mengabadikan momen dan membagikan, *click and share*, berkat dukungan teknologi fotografi dan distribusi jaringan nirkabel dan kecenderungan budaya presentasi online, dibantu oleh popularitas situs jejaring sosial, sehingga setiap peristiwa menjadi *real-time*. Dengan teknologi fotografi digital yang muncul, muncul cara baru bagi wisatawan untuk terlihat. Mengingat sejarah panjang fotografi dan pariwisata, partisipasi wisatawan dalam produksi visual dan sebagai tempat wisata tidak hanya menawarkan cara bagi wisatawan untuk menampilkan diri, tetapi juga untuk berpartisipasi dalam pariwisata dengan cara yang baru dan berbeda. Fenomena ini bila diberdayakan dengan baik pada pembentukan citra destinasi wisata mampu menyampaikan pesanseakurat *word of mouth*, terlebih bagi Yogyakarta yang sedang mengembangkan pariwisata berbasis partisipasi lokal melalui pengembangan Desa Wisata.

5.1 Latar Belakang

Salah satu pendekatan dalam percepatan pembangunan adalah pengembangan pariwisata yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat lokal melalui program pengembangan desa wisata. Dalam lima tahun terakhir perkembangan Desa Wisata di Yogyakarta mengalami peningkatan yang signifikan. Berdasarkan data tahun 2019 desa wisata telah mencapai jumlah 135 desa, dengan jumlah Pokdarwis 131 kelompok dan jumlah objek wisata 91 unit. Data sebelumnya di tahun 2016 terdapat 85 desa wisata, 115 pokdarwis dengan 32 objek wisata[1]. Bila dibandingkan jumlah keseluruhan desa wisata di Indonesia sebanyak 1734 Desa[2], maka sebanyak 8% desa wisata berada di Yogyakarta. Pertumbuhan ini pun selaras dengan pertumbuhan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita atas dasar harga konstan dari 4,95% (2015) tumbuh secara gradual hingga 6,6% (2019). Prestasi ini sangat berarti, karena sebelumnya pertumbuhan PDRB Daerah Istimewa Yogyakarta yang terendah dibandingkan pertumbuhan PDRB Provinsi se Jawa, kini menjadi yang tertinggi [3].

Desa wisata kini menjadi tempat favorit warga Yogyakarta mengisi liburan keluarga di hari Minggu, dari kegiatan bersepeda, memancing, *tracking*, *camping*, kuliner dan sekedar memenuhi rasa keingintahuan tentang suatu destinasi wisata. Satu kegiatan yang selalu menyertai rekreasi ini adalah foto perjalanan (*travel selfie*). Keistimewaan wilayah Jogja adalah keberadaan Gunung, dataran tinggi, daratan hingga pantai dan lautnya, dilengkapi dengan latar belakang budaya yang sarat sejarah, sehingga banyak dijumpai bangunan peninggalan seperti candi yang menambah indahnya nuansa wisata. Aneka ragam kondisi alam ini menjadi lanskap yang menarik untuk pilihan *travel selfie*. Hasrat seseorang untuk presentasi onlinekan mudah dipenuhi dengan memilih topik selfie sesuai dengan pesan yang ingin disampaikan. Kombinasi antara gaya tubuh, teknik pengambilan foto, sudut pandang dan pencahayaan menjadikan hasil bidikan sesuai yang

diharapkan, yaitu suatu pandangan indah berlatar pemandangan yang indah.

Pariwisata dapat didefinisikan dari sudut pandang permintaan (*demand*) dan sudut pandang penawaran (*supply*). Pada pendekatan pertama, pariwisata dilihat dari sudut pandang wisatawan yang mempertimbangkan tempat dan jarak (spasial), sebaliknya pendekatan penawaran dipandang dari sudut agen perjalanan atau industri[4]. Dari sisi *supply* pariwisata lebih mudah difahami melalui topik bahasan manajemen atau pemasaran yang memfokuskan pada keterkaitan produk dan jasa untuk memfasilitasi perjalanan wisata. Oleh karena itu definisi pariwisata sebagai industri bisnis adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas dan layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah. Keberadaan destinasi wisata sangat terkait dengan keseimbangan antara penawaran dan permintaan yang didukung dengan pemasaran strategik dan konsisten[5].

Desa Wisata kini menjadi destinasi wisata yang favorit, keunggulan pada objek alam dari nuansa romantis hingga ekstrim. Kerasnya gunung dan pegunungan, maupun curamnya gua dan derasnya arus sungai justru menjadi tantangan menguji adrenalin. Peninggalan budaya Jawa menjadi sumber inspirasi hingga mitos yang diamini. Petualangan ke masa lalu diruntut kembali hingga berwujud gubuk-gubug resto memandangi hamparan sawah. Kuliner tradisional kembali diangkat dan disajikan dengan peralatan masa lalu hingga busana untuk diabadikan dalam foto selfie. Para pakar menggambarkan pariwisata perdesaan dan CBT berfungsi pada penyediaan representasi asli dari gaya hidup dan budaya, termasuk turut merasakan tempat dan kebanggaan mereka yang khas dan lingkungan yang mendukung untuk kontak pribadi antara tuan rumah dan tamu[6].

Basis Desa Wisata adalah partisipasi masyarakat yang bertujuan mendorong tumbuhnya kegiatan wisata yang ramah dan peduli lingkungan, mendorong pengembangan produk

sesuai minat pasar dengan mengoptimalkan pendayagunaan sumber daya lokal, seperti wisata budaya, wisata alam dan wisata kreatif[6]. *Community Based Tourism* (CBT) atau Wisata berbasis komunitas dan sub cabang pariwisata berkelanjutan lainnya berfokus pada masyarakat dan diterapkan sebagai kendaraan untuk pembangunan perdesaan. CBT diinisiasi pada 1980-an, ketika pariwisata berbasis komunitas diyakini merupakan alternatif bagi masyarakat perdesaan sebagai instrumen yang layak untuk pengentasan kemiskinan, menawarkan peluang untuk konservasi dan pembangunan ekonomi pedesaan. Oleh karena manfaat ini, banyak inisiatif pariwisata berbasis komunitas menjadi proyek pengembangan komunitas di negara berkembang termasuk Indonesia[7].

Pembangunan destinasi wisata membutuhkan investasi awal yang besar. Keunggulan sebagian besar desa wisata adalah modal alam dan partisipasi masyarakat yang telah dimiliki, sementara *minimnyahuman capital*, sarana dan prasarana yang mumpuni merupakan kendala dalam memasarkan keunggulan desanya. Meskipun desa wisata mempunyai keunikan khusus, namun persaingan pasar relatif ketat. Upaya memasarkan melalui iklan maupun operator tour membutuhkan konsistensi yang tinggi, karena berbagai iklan keluar-masuk silih berganti seperti kendaraan yang terjebak dalam kepadatan lalu lintas, saling berdesakan namun kontra produktif dengan sedikit perhatian serius *audience*. Visi dan inspirasi pemasar pariwisata sangat diperlukan agar produk unggulan yang dipasarkan tidak cepat usang atau terjebak pada *marketing myopia* yaitu suatu kondisi ketidakmampuan melihat fenomena dan masa depan[8]. Kecenderungan yang nyata, beberapa desa wisata menyajikan desain dan atraksi yang sama dengan desa wisata lainnya, seperti terlihat minimnya inovasi.

Kebijakan destinasi pariwisata dianggap sebagai tanggung jawab pemangku *kepentingan* sektor publik. Intervensi dan regulasi sektor publik merupakan persyaratan sistem manajemen yang efektif dalam pengembangan pariwisata. Kebijakan dirancang dengan tujuan untuk

menciptakan lingkungan yang memaksimalkan manfaat pemangku kepentingan. Pemerintah melalui Kemendes PDTT bekerja sama dengan Perguruan Tinggi membentuk pendampingan Desa dan Tim Inovasi Desa sebagai usaha merangsang kebiasaan berinovasi dan menggali kreativitas. Pemasar pariwisata diharapkan mampu berinovasi menempatkan pesan wisata dalam benak konsumen. *Positioning* produk secara tepat dalam benak konsumen agar produknya menjadi perhatian *target market*. Seseorang cenderung mengenali dan mengingat sesuatu fenomena yang pertama kali muncul, sehingga segala sesuatu yang pertama akan selalu diingat, namun bila tidak menjadi pertama harus diupayakan membuat kategori baru menjadi yang pertama [9]. Dalam taktik bisnis ada ungkapan 'berbeda atau mati' yang menunjukkan semangat, upaya keluar dari zona nyaman untuk menjadi yang berbeda dan benar-benar dibutuhkan masyarakat, hanya saja jangan sampai produk yang dipersepsikan baru menjadi 'kanibal' bagi *product line* -nya.

Teknologi fotografi, dukungan internet, jejaring sosial menjadikan *face to face marketing* begitu mudah dilakukan. Tidak dapat dibayangkan bahwa beberapa tahun yang lalu untuk membuka rekening tabungan harus antri di kantor bank, mengisi formulir dan interview yang sangat menyita waktu, tapi kini cukup mengisi nomor kontak, foto identitas diri, *selfie* bersama *ID card* dan selesai. Tidak dibayangkan seabad yang lalu perjalanan wisata Thomas Cook menjadi tonggak perjalanan wisata dan dikenang dengan munculnya *Traveller Check*-Thomas Cook- sebagai cara pembayaran *non cash*, tapi kini cukup dengan *barcode* transaksi selesai. Artinya kemampuan memanfaatkan peluang dan membaca fenomena akan sampai pada sesuatu yang 'dibutuhkan', baik melalui replikasi, modifikasi maupun terobosan baru dalam memenuhi kebutuhan. Mungkin seorang agen pemasaran telah berusaha menciptakan gagasan untuk mendatangkan wisatawan bagi klinnya dengan biaya relatif tinggi, namun di luar prakiraan foto indah seseorang justru mampu mengundang follower dan

pemirsanya datang untuk merasakan sensasi seperti yang disampaikan melalui bidikan kamera.

Visualisasi adalah pusat dari pengalaman pariwisata. Wisatawan terkait erat dengan perkembangan dan popularitas kamera dan foto. Sebuah momen penting perjalanan wisata ditangkap kamera, disempurnakan dan dibingkai untuk menggantikan perjalanan fisik yang telah dilakukan dan dibagikan kepada komunitas pariwisata[11]. Sesuai dengan momennya, objek fotografi memiliki durasi temporal dan spasial. Foto adalah blok ruang-waktu yang memiliki efek di luar, orang atau tempat atau peristiwa dirujuknya. Foto-foto tersebut adalah objek performatif yang menghasilkan sensasi afektif [10]. Dengan kemampuan menampilkan kegiatan yang dinamis, foto diatur dari segi tangkapan untuk membangun dan memobilisasi tempat rekreasi yang dikunjungi dan diingatnya. Kini *Travel Selfie* telah menjadi budaya, permasalahannya adalah bagaimana menciptakan sebuah foto yang hidup, aktif berkegiatan, mempunyai cerita (*story teller*) dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari promosi yang efektif.

5.2 Travel Selfie dan Fotografi

“Tunggu, kita *selfie* di *photo booth* dulu! Pemandangan yang kini sudah menjadi biasa, antri foto untuk mendapatkan momen yang bisa dibanggakan atau sekedar diceritakan. Akan lebih berasa bila ada yang bertanya:”Di mana itu? Dijawab ga yaaa...

'Selfie' telah menjadi bagian integral dari bahasa sehari-hari, pergi tanpa membawa *smart phone* seperti pergi tanpa dompet atau di masa pandemic covid, pergi tanpa masker. Dalam sejarah barat disebutkan istilah *selfie* baru ditemukan dalam kamus Oxford tahun 2013 [11]. Selfie dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia disebut swafoto, namun justru kata serapan *selfie* yang lebih populer. Satu abad sebelumnya, Robert Cornelius harus duduk 15 menit dan masih sempat menyisir rambutnya untuk pengambilan foto diri pertama kali tahun

1839 dengan teknik *daguerreotype*[12]. Teknik *daguerreotype* adalah teknik foto dengan lempeng yang berfungsi sebagai wadah gambar, mesti terpapar cahaya selama lebih kurang 7 hingga 12 menit. Selanjutnya lempeng tersebut akan diasapi dengan uap merkuri untuk mematenkan gambar[13].

Selfie berfungsi sebagai kinerja '*real-time*' dari orientasi diri terhadap *audiens* yang berada di tempat lain. *Selfie* dapat dilihat sebagai evolusi logis dari keinginan budaya presentasi diri di dalam jaringan kontemporer dan merupakan lambang hibriditas teknik dan sosial dan penampilan hibrida dari manusia korporeal dan imajinasi[14]. Dari tinjauan Psikologi, *Selfie* sering dikaitkan dengan perilaku *narcissistic personality disorder*, yaitu salah satu dari beberapa jenis gangguan kepribadian - adalah suatu kondisi mental di mana orang-orang merasa dirinya penting, sangat membutuhkan perhatian dan kekaguman yang berlebihan, hubungan yang bermasalah, dan kurangnya empati terhadap orang lain. Namun di balik topeng kepercayaan diri yang ekstrem ini terdapat harga diri yang rapuh yang rentan terhadap kritik sekecil apa pun[15].

Tim peneliti multi disiplin meluncurkan inisiatif besar, Selfiecity. net ,yang telah mengumpulkan kumpulan data besar, visualisasi, dan studi baru tentang *selfie* internasional di kota New York, Bangkok, Moskow, Sao Paolo, dan Berlin. Dengan data sebanyak 320. 000 foto dianalisis secara digital, temuannya cukup menarik antara lain bahwa analisis digital menunjukkan bahwa mereka yang terindikasi narsis hanya 3 hingga 4%, wanita lebih banyak selfie dibanding pria, sementara pria lebih banyak upload di Instagram dibanding wanita. Wanita Bangkok lebih banyak tersenyum dibandingkan ke empat kota lainnya dan dengan usia yang lebih muda rata-rata sekitar usia 21 tahun. Mungkin responden Bangkok dapat mewakili Asia, di mana *selfie* senyum sangat mendominasi masyarakat Indonesia. Penelitian lain tentang hubungan *selfie* dan perilaku menunjukkan bahwa ada hubungan positif antara emosional dan perilaku presentasi diri dalam jaringan online

sosial[16][11]. Sebaliknya ada hubungan negatif antara kerendahan hati dengan dan *selfie*, namun tidak terlihat hubungan antara harga diri dan presentasi diri.

Perkembangan *selfie* sejalan dengan perkembangan teknologi dan kreatifitas mencipta. Banyak blog dan vlog memberikan tutorial tentang *selfie*. Bagaimana mengabadikan perjalanan seorang diri dengan sempurna sebagai karya seni yang memikat pemirsanya. Dengan pengenalan dan perluasan media seluler digital, khususnya munculnya media *smartphone*, fotografi menjadi lebih penting bagi konsumen turis sebagai hal baru dalam praktik fotografi dan platform komunikatif mempengaruhi perilaku wisata modern. Fenomena *selfie* menginspirasi budaya *travel selfie* di kalangan turis, karena turis modern memanfaatkan internet dan kemampuan digital untuk menangkap gambar diri mereka sendiri sebagai bagian dari perjalanan mereka, dan berbagi pengalaman ini dengan khalayak yang lebih luas[17].

Travel selfie (swafoto perjalanan) telah menjadi budaya yang mengubah perilaku wisatawan sebelum dan sesudah wisata. Keinginan untuk memasukkan diri sendiri dalam citra destinasi wisata, dan menjadi bagian karakter turis modern dan tren populer perjalanan wisata. Foto mampu mengaktifkan baik 'mobilitas imajinatif' dan 'perjalanan memori', dan mereka membingkai tatapan wisatawan (*tourism gaze*) dan manipulasi kamera mereka[19].

Melalui gambar hampir sebagian besar bahasa verbal dapat terwakili, 8W 1H, (*who, whom, what, why, where, when an how*), sehingga kumpulan gambar tertata rapi sebagaimana catatan harian (*diary*) perjalanan yang kini bisa kita lihat melalui google foto. Dari sekumpulan gambar inilah *me-recall* ingatan kita ingatan kita yang mungkin tak pernah terpikirkan lagi dan keinginan menyusun kembali agar terlihat rapi. Melalui gambar suatu lingkungan yang keras dan berbahaya dapat menjadi lembut dan indah. Bagaimana garangnya alam gunung Merapi, namun melalui foto dapat dinikmati dan menimbulkan hasrat untuk mengunjunginya.

Demikian pula ketika kita ingin menyusuri kembali perjalanan wisata dan fotografi. Kenangan perjalanan yang terekam dalam foto dan ingatan, saat menghantarkan matahari kembali keperaduaannya bersamaan dengan pulanginya rombongan sapi ke kandang mengingatkan bersamanya berada di pantai Tanjung Aan, Lombok. Pariwisata dan fotografi bukanlah sesuatu yang terpisah, tetapi saling melengkapi seperti ansambel musik. Kamera dipromosikan oleh pariwisata dan pariwisata diramaikan dengan kamera. Kamera dipromosikan sebagai objek wisata yang sangat diperlukan, karena memungkinkan keluarga untuk menceritakan kembali tentang 'sinar matahari dan kebebasan'.



Gambar 5.1 Tanjung Aan Lombok

Sejak tahun 1890, kamera Kodak sudah umum di kalangan turis Eropa. *Photographic News* melaporkan bahwa pada tahun 1899 'ribuan gadis Birmingham tersebar di sekitar resor liburan di Inggris, dan sebagian besar dari mereka dipersenjatai dengan 'kamera'. Pada tahun 1910, sepertiga rumah tangga Amerika memiliki kamera Kodak [20]. Dari slogan Kodak masa itu "You Press the Button, We Do the Rest" mencerminkan kamera sudah mudah digunakan dan

dipasarkan secara luas. Kodak menekankan kesederhanaan baru membuat fotografi menjadi nyaman dan menyenangkan. Kemudian kamera dipromosikan sebagai perlengkapan standar untuk tour dan memotret harus dilakukan saat melakukan perjalanan, dengan promosi teks "*Take a KODAK with you*", dan "*Kodak, as you go*". Motto 'kesederhanaan' Kodak menandakan kebebasan, perjalanan tanpa henti, dan fotografi yang mudah "*ceaseless travelling and easy photography*". Slogan selanjutnya menunjukkan perkembangan baru "*Let Kodak Keep the Story*" yang memberikan kemudahan manusia mengelola catatan perjalanannya, hingga kini apa yang kita kenal dengan istilah "*time-line*" perjalanan yang ada pada fasilitas Google.

Perilaku pariwisata berjalan sesuai masanya dengan memanfaatkan teknologi yang dimilikinya. Objek pemandangan, lanskap, perjalanan dan keluarga tetap relevan hingga saat ini. Perkembangan teknologi terus disempurnakan secara bertahap. Tahun 2000 kamera telah tertanam pada telepon genggam, tahun 2002 *Multimedia Messaging Service* mulai populer[21]. Fungsi kamera *built-in* sekarang menjadi *add-on* yang populer dan diterima untuk ponsel. Ponsel kamera adalah bagian dari tren keseluruhan menuju fungsi non-suara di dunia komunikasi seluler. Banyak orang memilih ponsel berkamera, dibandingkan harus membawa ponsel kamera digital. Sudah diparuh pertama tahun 2003, ponsel kamera terjual lebih banyak dari kamera digital di seluruh dunia. Pesan foto dapat mengubah komunikasi ponsel dari hampir sepenuhnya verbal (panggilan suara, pesan SMS) ke dalam setidaknya sebagian komunikasi visual. Orang tidak terbatas hanya pada membuat foto dengan ponsel mereka, karena mereka juga dapat mengirim foto yang mereka ambil secara langsung dari telepon ke orang lain - sebagai pesan foto. Dengan menggunakan ponsel kamera orang dapat berkomunikasi secara visual melalui jarak geografis, secara real time.

Literatur pemasaran menjelaskan bahwa suatu tempat dapat mempromosikan citra yang berbeda. Dalam suatu persaingan, suatu tempat harus dibangun suatu citra yang unik

guna memberikan keunggulan kompetitif. Hal ini melibatkan seringnya penggunaan nama, simbol, logo, atau desain tertentu (atau kombinasi dari semuanya) untuk mengidentifikasi tempat, membedakannya dari para pesaingnya dengan cara yang ringkas dan mudah diasimilasi, dan untuk mendorong wisatawan dalam mengambil keputusan. Integrasi citra tempat menggunakan identitas merek juga dapat membangun kepercayaan di suatu area dengan berkontribusi pada nada keterpaduan terencana dalam pemasarannya. Destinasi wisata harus mudah dikenali, baik dari lanskapnya, ciri bangunan atau logo terpasang. Objek foto di pantai dengan ayunan sangat banyak ditemukan, namun papan nama di atas menginformasi lokasi dan produknya. Ketika foto ini di upload maka pemasar pariwisata mampu untuk melacak dan menawarkan produknya dengan diskon atau promosi lainnya.



Gambar 5.2 Jayakarta, Lombok

5.3 Citra Destinasi

Citra destinasi adalah sejumlah keyakinan, ide dan kesan yang dimiliki seseorang tentang destinasi wisata. Citra destinasi secara umum diterima sebagai aspek penting keberhasilan dalam pengembangan destinasi wisata[22]. Adapun tujuan akhir pembentukan citra adalah untuk menarik wisatawan dengan mempengaruhi pengambilan keputusan perjalanan dan pilihan wisatawan. Oleh karena itu penetapan awal konsep citra destinasi merupakan faktor penting untuk kesuksesan destinasi.

Pembentukan citra diartikan sebagai konstruksi mental representasi dari sebuah destinasi berdasarkan informasi isyarat yang disampaikan oleh agen pembentukan imej dan dipilih oleh wisatawan [5]. Sebagaimana dalam komunikasi ada dua pihak yang terlibat yaitu sender dan receiver. Informasi pariwisata penting untuk tujuan pembentukan citra berasal dari spektrum sumber yang lebih luas dibandingkan untuk produk konsumen atau layanan lainnya. Dalam literatur citra destinasi ada tiga sumber agen pembentuk citra: (1) sisi penawaran atau tujuan,(2) mandiri atau otonom, dan (3) sisi permintaan atau penerima pesan.

Pemasar destinasi terlibat dalam promosi upaya membentuk citra positif atau mengubah suatu citra yang ada melalui iklan dan bentuk publikasi[23]. Produk perjalanan adalah produk tak berwujud (*intangible product*) dimana promosi dikemas mulai dari mengirim produk, destinasi yang dipertimbangkan sampai dengan adanya kunjungan aktual. Sehingga bahan promosi digunakan untuk membangun, memperkuat, atau mengubah citra suatu destinasi. Mereka menciptakan kesadaran, membangkitkanminat, merangsang keinginan, dan akhirnya menghasilkan tindakan. Promosi dilakukan dalam bentuk verbal dan visual. Aspek visual materi promosi harus mendapatkan perhatian lebih karena mewakili aktualitas tujuan dan mengilustrasikan dimensi tujuan. Sebelum wisatawan memutuskan kunjungan maka terlebih dahulu mempertimbangkan citra destinasi melalui visual.

Citra yang diproyeksikan oleh suatu destinasi hanyalah salah satu faktor di antara banyak peran dalam proses pembentukan citra. Ada faktor perantara antara *supplier* dan *demand*, sebagai pembentuk citra otonom. Pembentuk citra otonom adalah agen yang mempublikasikan destinasi wisata seperti berita, karya tulis dari pendidikan tinggi dan pemerintah yang mempromosikan secara nasional. Agen otonom membuat menyajikan pengetahuan umum tentang suatu tujuan, dan berada di luar kendali langsung destinasi wisata. Agen otonom, terutama media beritamemiliki dampak yang lebih besar ketika mereka menggambarkan peristiwa dramatis yang terjadi di suatu tempat destinasi.

Agen pembentuk citra 'organik' merupakan fungsi dari sumber informasi non komersial termasuk promosi dari mulut ke mulut dan kunjungan aktual sebelum sumber informasi yang tidak dikendalikan oleh pemasar pariwisata. Upaya pemasaran promotor destinasi, yaitu materi promosi, merupakan citra yang diinduksi. Agen organik kini mendominasi dalam travel *selfie* dengan kemudahan berinternet dan dukungan media sosial[5].

Dari sisi demand atau penerima pesan turut menentukan pembentuk citra destinasi. Sumber penentu citra destinasi lainnya adalah konsumen (penerima) yang memfilter informasi dari sumber tersebut dan bentuk citra tentang perjalanan. Citra yang diproyeksikan adalah kombinasi dari pesan dan kesan yang dibuat tentang suatu destinasi, sedangkan citra yang diterima oleh konsumen adalah kondisi rasa yang unik. Bagi penerima pesan (konsumen wisata) perjalanan masa lalu dianggap berperan dalam proses pembentukan citra destinasi[24].

5.3.1 Foto Perjalanan di Desa Wisata

Banyak desa wisata dipromosikan melalui agen otonom seperti operator perjalanan (*travel operator*), tulisan perjalanan, media cetak, promosi pariwisata pemerintah dan foto perjalanan. Pembentukan citra dari agen otonom dan organik dipersepsikan mempunyai keakuratan seperti *word of mouth*.

Bahkan kini konsumen perjalanan mencari konfirmasi melalui rating di *google map*, semakin banyak komentar berbintang 5 semakin destinasi wisata meyakinkan. Beberapa desa wisata agen promosi sendiri (agen destinasi) yang merupakan pembentuk citra desa wisata, baik melalui foto dan video yang dibagikan lewat web, instagram, facebook atau media sosial lainnya. Dalam tulisan ini akan diangkat dua desa wisata Puncak Sosok dan Desa Wisata Tinalah yang mempunyai perbedaan dalam pembentukan citra destinasi campuran yang merupakan kombinasi agen destinasi, *travel selfie* (organik dan agen) otonom.

5.3.2 Desa Wisata Puncak Sosok

Puncak Sosok yang berlokasi di Dusun Jambon RT 04, Desa Bawuran, Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, berjarak 16 km dari kota Yogyakarta. Rudi Haryanto beserta pemuda desa lainnya dan dukungan sesepuh dusun mengubah Puncak Sosok yang sebelumnya tandus menjadi daya tarik sepanjang hari. Ide dijadikannya area ini sebagai tempat wisata adalah buah pemikiran dari pemuda Karang Taruna untuk dapat berkarya sebagaimana desa wisata lainnya. Apalagi potensi keindahan panorama Kota Jogja, *landscape* Jogja yang dapat dinikmati dari tempat ini secara 360 derajat sepanjang hari dari pagi sampai pagi lagi. Tempat ini kerap dijadikan lokasi kompetisi *downhill* skala lokal hingga nasional. Mulailah masyarakat setempat membangun sarana dan prasarana di tempat ini.

Daya tarik utama yang ditawarkan oleh Puncak Sosok adalah berburu foto. Saat yang tepat untuk mengunjungi objek wisata ini yaitu kala sore hari menikmati langit merah jingga saat matahari tenggelam. Keindahan tidak berhenti sampai di sini. Di malam Minggu wisatawan akan disuguhi musik akustik. Di sisi panggung, berdiri pondok – pondok yang berfungsi sebagai warung makan. Pondok ini begitu unik dengan atap jerami dan bahan bangunan dari bambu. Terkesan sangat alami dan nilai estetikanya begitu tinggi. Semua indera dibangkitkan

serentak dari suara musik yang syahdu, kerlap kerlip lampu dari panggung pertunjukan, berderet lampu-lampu penerang gubug hingga turun ke bawah lampu-lampu kota Jogja. Udara dingin dari ketinggian bukit terasa semakin menekan kulit hingga perasaan kebersamaan. Tak ketinggalan indera penciuman mendeteksi hadirnya aroma kopi ataupun minuman rempah khas Bantul seperti wedang uwuh.

Pembentukan citra destinasi memfokuskan pada aktivitas sore hingga malam hari dengan unggulan *live music*. Suasana dapat tergambar melalui foto-foto dan video yang terpasang pada Instagram Puncak Sosok (https://www.instagram.com/puncak_sosok/). Instagram ini memiliki 12. 9k pengikut dan kiriman 1. 024 kiriman gambar (per 5/1/2020). Dari IG resmi atraksi yang dapat dinikmati Wisata Malam, Live Music, Camping Ground, Taman Kuliner, *Coffee Bar*, *Perfect Sunset*. IG Puncak Sosok mampu membentuk citra dan menceritakan sebagaimana kondisi aktual, *full music* dan temaramnya malam, kesederhadaan dalam warna dan pencahayaan. Di sini membuktikan bahwa sumbang sih dari *travel selfie* luar biasa.

Sebuah foto berfungsi dengan sangat baik sebagai sebuah cerita, bahkan tidak membutuhkantakarir (*caption*). Foto tersebut mampu menarik perhatian karena fokus terhadap objek, baik secara harfiah maupun kiasan. Seperti setiap cerita bagus memiliki awal, tengah dan akhir, foto harus memiliki cara yang jelas untuk menarik penonton, sesuatu untuk menarik perhatiannya begitu dia sampai di sana, dan ke mana harus pergi. Foto bukanlah sekedar gambar tetapi bagaimana gambar tersebut dapat bercerita[25]. Instagram Puncak Sosok banyak menampilkan suara musik akustik yang menawan dan gambar yang membawa pesan memberikan daya tarik turut serta menikmati.

Pembentukan citra destinasi Puncak Sosok sangat kuat tidak hanya tergantung pada agen pembentuk citra dari pengelola, yang mampu mengundang perhatian agen 'organik' yaitu mereka yang secara individu berfoto *selfie* di spot foto

Puncak Sosok, dan agen otonom seperti media cetak, dan parner usaha, seperti halnya kopi sosok (https://www.instagram.com/kopi_sosok/) memperkuat pembentukan citra destinasi, bahkan mungkin *seakurat word of mouth*. Brand Kopi Sosok yang mempunyai asosiasi nama dengan Puncak Sosok, memberi dukungan pada pesan yang disampaikan.

5.3.3 Desa Wisata Tinalah

Desa Wisata Tinalah atau lebih dikenal dengan Dewi Tinalah secara administratif berlokasi di desa Purwoharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo. Daerah ini terletak 24 km sebelah Barat kota Yogyakarta. Desa Purwoharjo terletak di kaki pegunungan Menoreh kaya akan destinasi wisata, antarlain: Dewi Tinalah lebih dikenal dengan lokasi bumi perkemahan dan wisata alam seperti *tracking, tubing, outbound*; Museum Sandi dengan lingkungan yang menawan adalah konten sejarah Agresi Belanda ke 2; Gua Sriti dengan sejarah Pangeran Diponegoro dan Puncak Kleco dengan ketinggian tempat yang ideal bagi yang hobi mendaki. Desa ini juga terkenal dengan Wingko Tinalah, kerajinan logam maupun bambu. Datang ke Dewi Tinalah seperti sekali merengkuh dayung 2-3 pulau terlampaui.

Segmen Dewi Tinalah adalah wisatawan kelompok atau institusi, meskipun tidak menutup kemungkinan bila keluarga ingin berwisata. Alam memberikan fasilitas untuk kegiatan penjelajah. Lapangan yang luas untuk berkemah, puncak Kleco yang tinggi untuk didaki, dan aliran sungai untuk disusuri. Alampun menyediakan tempat spot foto yang begitu natural yang mampu membebaskan diri dari tekanan keseharian. Pokdarwis Dewi Tinalah yang diketuai Panggih Widodo, terdiri dari kelompok pemuda yang sadar akan berkah alam yang dapat dimanfaatkan. Dengan tujuan melestarikan dilingkungan sekaligus mengundang masyarakat sekitar menikmati lingkungan yang ada.

Pembentukan citra Dewi Tinalah memanfaatkan semua sumberdaya 'digital'. Seorang Galuh A. Fahmi pemuda yang

berusaha mengoptimalkan teknologi digital dalam pembentukan citra Dewi Tinalah melalui *website* www.dewitinalah.com. Konten *website* memberikan kesempatan menampilkan semua potensi yang dimiliki, produk dan jasa yang ditawarkan, blog, vlog dan semua bentuk informasi yang ingin disampaikan. Melalui *website*-nya Fahmi lebih leluasa mengeksplor semua potensi yang dimiliki untuk mendukung pembentukan citra destinasi, baik melalui pendidikan, sosial, ekonomi dan budaya desa. Seperti misalnya menulis “Pemuda Desa Wajib Kuasai TIK untuk Mengembangkan Desa” (<https://www.dewitinalah.com/2020/09/pemuda-desa-kuasai-tik.html>), atau memperkenalkan produk kuliner Wingko Tinalah dan potensi lainnya. Ada hubungan antara karakteristik usaha dan penerapan ICT pada desa wisata dalam memasarkan produk unggulannya [26]. *Website* mempunyai kelebihan dalam menyampaikan pesan baik secara verbal maupun visual, namun kelemahannya juga begitu dekat, tergantung bagaimana cara pengelolaannya, seperti ungkapan rasa makanan tergantung tangan ibu memasaknya.

Website Dewi Tinalah ini terhubung dengan media sosial lain *Instagram*, *Facebook*, *Twitter* dengan *trade mark dewitinalah*, bahkan secara khusus guna kebutuhan reservasi melalui market store dibuat aplikasi Dewi Tinalah. Dalam *website*, konten pembentukan citra dapat disampaikan, baik secara verbal maupun visual sesuai dengan apa yang dipromosikan. Pada layanan Dewi Tinalah kegiatan berkemah dan *outbound* berisi foto-foto sekumpulan orang dengan tatapan yang ceria menikmati kebebasan dengan oksigen yang berlebih atau kebahagiaan saat bermain air sebagaimana masa kecil. Kegiatan lain, seperti seni dan budaya lokal ditampilkan dalam kekhasan daeran, tidak ketinggalan pula souvenir berupa oleh-oleh dan produk lokal setempat. Keceriaan yang secara spontan tergambar dalam bidikan foto.

Berbeda dengan Dewi Tinalah, tatapan foto pada ketinggian Puncak Kleco adalah kerinduan pada Sang Pencipta. Hamparan alam pegunungan di sekitarnya adalah tempat

matahari timbul dan bersembunyi. Warna merah dan jingga menambah suasana alam yang mengharukan. Puncak Kleco harus dicapai dengan jalan mendaki, meskipun disediakan pula transportasi menuju puncak. Lelah saat mencapai puncak terbayarkan dengan ketentraman hati saat melihat indahnya alam di bawahnya. Momen ini biasa diabadikan di tempat spot foto yang telah disediakan, baik tempat foto dengan ciri alam tertentu atau spot foto berlogo sebagai tanda pernah berkunjung di tempat ini.

Konsep pencitraan Dewi Tinalah dan Puncak Kleco berbeda meskipun dalam satu lingkungan desa, karena perbedaan target dan segmen pasarnya, sehingga dalam promosi bersama menjadi alternatif positif bagi wisatawan berminat datang. Dalam *website* dan media Dewi Tinalah banyak pesan objek yang disampaikan pada pasar foto-foto bertakarir (*caption*) sebagai penjelasan kegiatan. Upaya ini lebih informatif tapi menjadi kelemahan dalam seni foto [27]. *Trade mark* Dewi Tinalah mudah dijumpai melalui media sosial seperti IG Dewi Tinalah dengan 531 foto dan 4,3k pengikut (5/1/2021) mampu meramalkan keberadaan dan pesan pada pasar, *Facebook* yang interaktif menjadikan Dewi Tinalah kini menjadi sangat familiar dan cukup populer dalam pengetahuan masyarakat. Promosi digital yang sangat gencar hanya tinggal menunggu waktu saat masyarakat Yogyakarta dan sekitarnya dapat secara aman dalam kebiasaan baru, karena sejarah mencatat krisis paling lama dalam pariwisata adalah masa pandemi.

5.4 Simpulan

Travel Selfie dan budaya kecenderungan presentasi online merupakan momen yang sangat menarik dalam promosi suatu destinasi wisata. Kekuatan dalam menyampaikan pesan seakurat *word mouth*, sehingga fenomena ini difasilitasi dengan lokasi spot foto untuk pembentukan citra destinasi wisata. Lanscap alam banyak dipilih dalam foto perjalanan, tempat yang telah mempunyai ciri atau tanda tertentu dapat digunakan

sebagai penanda, namun *lanskap* yang umum seperti pada pantai atau puncak perlu adanya penanda seperti logo, nama tempat atau ciri khusus buatan. Pembentuk Citra Destinasi dapat memanfaatkan foto dari wisatawan sebagai cara mereka sukarela bertestimoni.

Foto pembentuk citra harus fokus dan mampu membuat suatu runtutan cerita awal hingga akhir dikemas dalam suatu folder. Dalam foto selain subjek, cerita dan objek juga hadir harmonisasi warna. Selain konsep diperlukan kemampuan teknik foto agar tatapan wisatawan menjadi bermakna. Foto yang baik mengandung unsur *Subjek, Attention, Simplify* (SAS)[27], sebabkanya seni fotografi efektif digunakan dalam pembentukan citra destinasi, yang dapat diperoleh baik dari agen organik, maupun otonom. Kini era dimana partisipasi dan kebersamaan sebagai kunci sukses keberhasilan. Destinasi wisata membutuhkan investasi yang besar, membutuhkan jaringan luas dan kemampuan tinggi mengundang wisatawan, dan fenomena *travel selfie* adalah salah satu bentuk partisipasi promosi dan pembentukan citra yang efektif. Ber-*selfie*-lah dalam seni yang indah, kita tidak akan tahu bila datang seseorang yang akan menukarnya dalam dollar.

Datar Pustaka

- bappeda. jogjapro. go. id, "aplikasi dataku," daerah istimewa yogyakarta, [Online]. Available: http://bappeda.jogjapro.go.id/dataku/data_dasar/cetak/211-pariwisata.
- D. A. Putra, "Merdeka. com," 10 December 2018. [Online]. Available: <https://www.merdeka.com/uang/data-bps-indonesia-miliki-1734-desa-wisata.html>.
- BPS, "Produk Domestik Regional Bruto Provinsi-Provinsi di Indonesia Menurut Lapangan Usaha," Jakarta: BPS RI/BPS-Statistics, 2020. [Online].
- A. Tasci and W. C. Gartner, "Destination Image and Its Functional Relationships," *Journal of Travel Research*, vol. 45, no. 4, pp. 413-425, 2007.

- W. C. Gartner, "Image Formation Process," *Journal of Travel & Tourism Marketing*, vol. 2, no. 2-3, pp. 191-216, 1994.
- S. ASEAN, ASEAN Community Based Tourism Standard, Jakarta: Sekretariat ASEAN, 2016.
- Kemenkop, Buku Panduan Pengembangan Desa Wisata Hijau, Jakarta: Kemenkop-UMKM, 2015.
- S. Zielinski, Y. Jeong, S. -i. Kim and C. Milanese, "Why Community-Based Tourism and Rural Tourism in Developing and Developed Nations are Treated Differently?," *Sustainability*, vol. 12, no. 15, p. 20, 2020.
- B. M. Enis, K. K. Cox and M. P. Mokwa, "Marketing Myopia," in *Marketing Classics: A Selection of Influential Articles*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 1995, pp. 3-21.
- B. M. Enis, K. K. Cox and M. P. Mokwa, "Positioning Cuts through Chaos in Marketplace," in *Marketing Classics: A Selection of Influential Articles*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 1995, pp. 234-250.
- J. Urry and J. Larsen, "Vision and Photography," in *The Tourist Gaze 3. 0*, Los Angeles, SAGE, 2010, pp. 155-188.
- C. M. Paris and J. Pietschnig, '*But first, let me take a selfie: Personality traits as predictors of travel selfie taking and sharing behavior*, Massachusetts: ScholarWorks@UMass Amherst, 2015.
- J. SymCox, "Mirror," 21 December 2013. [Online]. Available: <https://www.mirror.co.uk/news/world-news/see-worlds-first-selfie-taken-2943533>.
- H. Y. Widiartanto, "Cerita Teknik Cetak Foto yang Jadi Tonggak Kelahiran Fotografi," 15 September 2016. [Online]. Available: <https://tekno.kompas.com/read/2016/09/15/20050067/cerita.teknik.cetak.foto.yang.jadi.tonggak.kelahiran.fotografi?page=all>.
- J. Larsen, "Practices and Flows of Digital Photography: An," *Mobilities*, vol. 3, no. 1, pp. 141-160, 2008.
- M. C. Staff, "Narcissistic personality disorder," 18 November 2017. [Online]. Available: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/narcissistic-personality-disorder/symptoms-causes/syc-20366662>.
- "Selfiecity," [Online]. Available: <http://selfiecity.net/#credits>.

- P. J. Axelsson, *Travel Selfie: A commodification of the tourist experience and culture?*, Malmö, Sweden: Malmö University, 2018.
- A. Dinholpl and U. Gretzel, "Selfie-taking as touristic looking," *Annals of Tourism Research*, vol. 57, pp. 126-139, 2016.
- N. M. West, *Kodak and the Lens of Nostalgia*. , Charlottesville: University of Virginia Press, 2000.
- V. Mikko, "Mobile Visual Communication: Photo Messages and Camera Phone Photography," *Nordicom Review*, vol. 28, no. 1, pp. 49-62, 2007.
- J. L. Crompton, "An Assessment of the Image of Mexico as a Vacation Destination and the Influence of Geographical Location Upon That Image," *Journal of Travel Research*, vol. 45, no. 4, pp. 413-425, 1979.
- B. Bramwell and L. Rawding, "Tourism Marketing Images of Industrial Cities," *Annals*, vol. 23, no. 1, pp. 201-221, 1996.
- J. Larsen, "Practices and Flows of Digital Photography: An Ethnographic Framework," *Mobilities*, vol. 3, no. 1, pp. 141-160, 2008.
- S. Bourne, *Essays on Inspiration, Creativity and Vision in Photography*, Henderson, Nevada: Bourne Media Group LLC, 2011.
- A. I. P. Pena and D. M. F. J. Jamilena, "The Relationship between Business Characteristics and ICT Deployment in the Rural Tourism Sector. ," *International Journal of Tourism Research*, vol. 12, pp. 34-48, 2010.
- S. Bourne, *Essays on Inspiration, Creativity and Vision in Photography*, Henderson, Nevada: Bourne Media Group, 2011.

BAB 6

USABILITAS DALAM PERSPEKTIF PSIKOLOGI POSITIF

Dian Yudhawati
Rianto
Selfi Artika



Dr. Rianto, S. Kom., M. Eng.

Selain di dunia akademik sebagai dosen, beliau juga Chief Executive Officer di OkeTiket. com, sebuah bisnis online untuk reservasi tiket pesawat, kereta api, dan hotel.

Minat risetnya pada bidang Kecerdasan Buatan, Machine Learning, dan Data Analytic. Selain buku, beberapa jurnal nasional dan internasional sudah diterbitkan sebagai

bukti kegiatan penelitian yang sudah dilakukan diantaranya di Journal of Big Data, ICIC Express Letter, dan IEEE Explore, dan lain-lain. Saat ini beliau aktif sebagai Ketua Program Studi Sains Data dan Informatika Medis Universitas Teknologi Yogyakarta.



Selfi Artika, S.Si., M.Si.

Beliau merupakan lulusan Strata-1 Matematika Universitas Bengkulu dan Strata-2 Matematika Terapan Institut Pertanian Bogor. Saat ini beliau merupakan seorang Dosen Sains Data di Universitas Teknologi Yogyakarta



**Ir. Dian Yudhawati, S. Psi., M. Si.,
M. Psi., Psikolog.**

Beliau lahir di Jakarta pada tanggal 23 April. Sarjana pertanian dari Universitas Pembangunan Nasional (UPN) Veteran Yogyakarta tahun 1991 dan Sarjana Psikologi dari Universitas Petroleum Yogyakarta tahun 2003. Melanjutkan S2 di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2003. Lulus tahun 2005. Pada tahun 2012 menambah

keilmuan psikologi dari Program S2 Magister Profesi Psikologi di Universitas Mercubuana Yogyakarta. Lulus tahun 2016.

Dosen Tetap di Universitas Teknologi Yogyakarta sejak tahun 2005. Penulis yang akrab dipanggil Dian ini cukup aktif dalam berbagai forum ilmiah, baik di tingkat nasional dan internasional. Beberapa karyanya dimuat dalam jurnal dan proceedings. Karyanya yang terbaru tentang psikologi positif berjudul Intervensi Pendidikan melalui pengembangan literasi psikologi positif di komunitas Resimen Mahasiswa untuk meningkatkan Mutu Sumber Daya Manusia Indonesia. Korespondensi penulis: dianyudhawati@uty.ac.id

6.1 Pendahuluan

Teknologi informasi sudah menjadi bagian hidup manusia sejak dasawarsa 1970-an ketika kali pertama saluran komunikasi telepon berhasil diintegrasikan dengan Internet. Perkembangan selanjutnya adalah munculnya email, Usenet groups, dan protokol baru yang dikenal sampai sekarang yaitu *Hyper Text Transfer Protocol* (HTTP) serta *World Wide Web* (WWW). Teknologi tersebut mulai diimplementasikan pada tahun 1990-an dengan banyak muncul website dan mesin pencari data (Palfrey & Gasser, 2008).

Harus diakui dampak luar biasa dari kehadiran teknologi informasi dan komunikasi beserta fitur-fiturnya belum merata

dinikmati semua orang. Bagi manusia yang lahir di era 1970-an, tentu belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi tersebut, karena keterbatasan pengetahuan. Berbeda dengan generasi yang lahir tahun 2000-an, mereka lahir di era digital sehingga adopsi dan adaptasi terhadap teknologi sangat tinggi. Adanya pandemic COVID-19 yang terkonfirmasi di Indonesia bulan Maret 2020, memaksa sebagian masyarakat Indonesia untuk beralih ke teknologi digital. Tentu saja hal ini memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positifnya adalah adopsi teknologi semakin tinggi, sementara dampak negatifnya adalah kesenjangan pengetahuan bagi generasi 1970-an.

Situasi ini tentu saja menimbulkan reaksi dari banyak pihak, sehingga menimbulkan tatanan-tatanan baru yang sebelumnya tidak ada. Tatanan tersebut misalnya segala kegiatan yang dilakukan secara daring dengan melibatkan teknologi tinggi. Bagi sebagian orang hal ini tentu menyulitkan karena merupakan kebiasaan baru. Rasa tidak nyaman karena kebiasaan baru ini muncul dan membuat sebagian orang merasa frustrasi sehingga menjauh dari kebiasaan tersebut. Reaksi-reaksi terhadap perubahan yang dikembangkan dari pemikiran Kubler-Ross & Kessler (2005) adalah:

- 1) Keterkejutan. Pada tahap ini seseorang akan terkejut dengan adanya perubahan dan merasa tidak nyaman yang cukup besar dengan adanya perubahan yang ada. Misalnya mengapa harus menggunakan *e-learning* dan *Zoom* untuk melakukan proses belajar mengajar. Reaksi penolakan terjadi karena adanya faktor kemampuan maupun kesiapan yang sifatnya lebih psikologis atau kemauan
- 2) Peningkaran. Rasa tidak nyaman karena keterkejutan membuat seseorang mengembangkan sikap dan perilaku lain yaitu peningkaran (*denial*). Artinya seseorang mulai mencari berbagai alasan untuk dapat mendukung perasaan dan penolakannya terhadap perubahan. Misalnya mengapa harus mengumpulkan tugas di *e-learning*, selama ini mengumpulkan tugas secara langsung juga tidak masalah

- 3) Marah. Sikap dan perilaku marah ini muncul setelah ada pengingkaran bahwa tidak diperlukan perubahan.
- 4) Depresi. Dalam tahap depresi seseorang merasa kesal tetapi merasa tidak dapat berbuat apa-apa sehingga memunculkan sikap dan perilaku skeptis terhadap segala sesuatu yang berhubungan dengan perubahan, diikuti dengan sikap dan perilaku menarik diri dan menghindar serta perasaan frustrasi yang mendalam
- 5) Penerimaan. Pada tahap ini seseorang mulai menerima perubahan. Sikap yang ditampilkan adalah melihat dari berbagai sudut pandang, melihat kemungkinan dan peluang baru serta melihat bahwa perubahan memang diperlukan.
- 6) Integrasi dan Internalisasi. Pada tahap ini, nilai-nilai, pola pikir, sikap serta perilaku baru mulai diinternalisasikan. Sikap yang muncul adalah adanya penerimaan secara aktif, harapan akan dicapainya kondisi yang lebih baik, kepercayaan terhadap pemimpin perubahan, manajemen dan organisasi bahwa mereka memang dapat dipercaya serta tidak mengambil keuntungan bagi diri sendiri atau bagi organisasi atas perubahan yang dilakukan

Untuk sampai pada tahap terakhir yang membuat manusia memiliki komitmen untuk berubah maka perlu diperhatikan tentang *usability*. *Usability* berasal dari kata *Usable* yang secara umum berarti dapat digunakan dengan baik. Sesuatu dapat dikatakan berguna dengan baik ketika kegagalan dalam penggunaannya dapat dihilangkan atau diminimalkan serta memberi manfaat dan kepuasan kepada pengguna.

Menurut Scholtz (2002) *usability* mengacu kepada bagaimana pengguna bisa mempelajari dan menggunakan produk untuk memperoleh tujuannya dan seberapa puaslah mereka terhadap penggunaannya. Definisi *usability* adalah sejauh mana kemampuan suatu produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai suatu target dengan tingkat efektivitas dan efisiensi yang mencapai kepuasan penggunaan

dalam konteks tertentu. Seperti pengguna, tugas, peralatan (*hardware, software dan material*)

Berdasarkan definisi tersebut usability diukur berdasarkan komponen (ISO 9241:11, 1998):

- 1) Kemudahan (*learnability*) diartikan sebagai tingkat kecepatan *user* dalam menggunakan sistem dan kemudahan dalam menjalankan sesuatu serta kemudahan bagi pengguna untuk mendapatkan apa yang mereka inginkan.
- 2) Efisiensi (*efficiency*) diartikan dengan sumber daya yang dikeluarkan untuk mencapai ketepatan dan kelengkapan tujuan
- 3) Mudah diingat (*memorability*) diartikan dengan kemampuan pengguna mempertahankan pengetahuannya setelah jangka waktu tertentu, kemampuan mengingat ini didapatkan dari peletakkan menu yang selalu tetap.
- 4) Kesalahan dan keamanan (*errors*) diartikan sebagai banyaknya kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh pengguna, yang mencakup ketidaksesuaian apa yang pengguna pikirkan dengan apa yang sebenarnya disajikan oleh sistem.
- 5) kepuasan (*satisfaction*) didefinisikan sebagai tingkat kebebasan dari ketidaknyamanan dan sikap positif terhadap penggunaan produk atau ukuran subjektif sebagaimana pengguna merasa tentang penggunaan sistem

Dalam mengakses perangkat lunak, masing masing pengguna bisa merasakan ada atau tidak adanya 5 komponen usability di atas. Artinya perangkat lunak yang digunakan itu memang mudah untuk dioperasionalkan, efisien dalam waktu, mudah diingat, aman digunakan, mudah diperbaiki dan dapat memberi kepuasan atau tidak. Jika user berpikir positif dan optimis bahwa 5 hal tersebut ada, maka diharapkan dapat terbentuk prinsip-prinsip lain dalam psikologi positif. Prinsip psikologi positif yang terbentuk dapat digunakan untuk membangun kesiapan seseorang dalam beradaptasi terhadap perubahan serta memiliki komitmen terhadap perubahan yang ada di tempat kerja atau lingkungannya.

Pendekatan psikologi positif yang diawali oleh Seligman dan Csikszentmihalyi (2000) merupakan pergerakan ilmu pengetahuan psikologi dengan tujuan memperluas focus psikologi tidak hanya pada menghilangkan aspek patologis atau untuk memperbaiki kondisi negative dan kerusakan yang ada melainkan mempelajari aspek-aspek positif yang terdapat di dalam diri individu dan/atau organisasi serta berbagai elemen lain yang memungkinkan untuk membangun karakteristik pribadi yang positif.

Psikologi positif menawarkan prinsip-prinsip yang dapat digunakan untuk membangun kesiapan seseorang dalam beradaptasi terhadap perubahan serta memiliki komitmen terhadap perubahan yang ada di tempat kerja atau lingkungannya yaitu: 1. Berfikir positif, 2. Optimism, 3. Kebahagiaan, 4. Mindfulness, 5. Kebermaknaan, 6. Well being, 7. Flourishing, 8. Bersyukur. 9. Memaafkan dan 10. Resiliensi.

Dalam hal kebahagiaan Seligman (2017) menyatakan bahwa perilaku seseorang didasarkan atas emosinya. Bila terdapat emosi positif hal ini akan memunculkan rasa nyaman dan bahagia yang selanjutnya dapat membawa hal-hal positif, antara lain: (a) meningkatkan kinerja serta produktivitas (Seligman, 2007; Duffy, 2017): (b) memiliki banyak teman (Duffy, 2017): (c) kesehatan yang lebih baik (Duffy, 2017), (d) memperoleh uang lebih banyak (Duffy, 2017): (e) mengurangi stres (Duffy, 2017): (f) meningkatkan lingkungan kerja (Duffy, 2017) (g) menjalin hubungan yang lebih baik (Duffy, 2017): (h) memiliki anak-anak yang lebih berbahagia (Duffy, 2017): dan (i) menjadi resilien/tegar (Rao, 2010).

Mindfulness menimbulkan rasa tenang, sedangkan perasaan tenang akan membantu seseorang dalam menghadapi hidupnya. Mereka menjadi kuat menghadapi kondisi yang kurang menyenangkan maupun stress. *Mindfulness* membuat seseorang menyerahkan diri ke penciptanya, yang akhirnya memunculkan keikhlasan dalam seseorang untuk menerima kondisi dan situasi yang ada secara lapang dada. Bila hal ini dihubungkan dengan kondisi selama perubahan, tampak bahwa

mindfulness akan membuat seseorang lebih tenang menghadapi perubahan, tidak membuatnya emosional dalam berespon, bersikap dan berperilaku, sehingga juga membuat seseorang tidak mengalami stres, serta lebih tenang dalam menghadapi konflik. *Mindfulness* dapat membantu seseorang melewati tahap marah dan depresi secara lebih baik, sehingga akhirnya akan mencapai tahap penerimaan dan internalisasi perubahan.

Prinsip psikologi positif lainnya adalah rasa bermakna atau kebermaknaan. Hal ini memiliki peran penting bagi seseorang karena dengan merasa bahwa pekerjaan yang dilakukannya adalah bermakna, maka akan membuatnya memiliki perasaan dihargai dan dihormati (Smith, 2017). Menurut Maslow (dalam Robbins & Judge, 2015), perasaan dihargai dan dihormati merupakan salah satu kebutuhan manusia yang perlu dipenuhi yang selanjutnya akan memunculkan rasa percaya diri. Rasa bermakna juga akan memunculkan rasa senang dan bahagia dalam diri seseorang. Perasaan bermakna juga dibahas oleh Spreitzer (1995, 2007) sebagai salah satu dimensi dari *psychological empowerment* atau rasa berdaya psikologis. Menurut Spreitzer (2017), rasa bermakna akan membuat seseorang merasa senang dan nyaman sehingga akan mendorongnya untuk menerima perubahan dan memiliki komitmen terhadap perubahan itu.

Selanjutnya adalah tentang konsep *well-being*. Dalam hubungannya dengan konsep tersebut, Seligman (2013) mengembangkan model yang disebut dengan PERMA yang terdiri dari lima elemen, yaitu: (a) emosi positif (*Positive emotion*), yaitu pengalaman emosi positif dan perasaan bersemangat serta terinspirasi, (b) keterikatan (*Engagement*) atau dalam psikologi positif sering disebut juga dengan *Flo*, yaitu perasaan positif dan menyenangkan yang diperoleh dari keterlibatan seseorang dalam pengerjaan suatu tugas dan sangat puas bila pekerjaan tersebut selesai sesuai keinginannya, (c) hubungan (*Relationships*), yaitu hubungan interpersonal yang terjalin dengan penuh perhatian dan saling mendukung, (d) kebermaknaan (*Meaning*), yaitu rasa bermakna yang

membuat seseorang dapat mencapai tujuan hidupnya, dan (e) pencapaian (*Accomplishment*), yaitu semua hal terkait prestasi, kinerja dan keberhasilan dalam menguasai suatu tugas.

Bila mengacu pada konsep PERMA Seligman (2013), maka dalam menghadapi perubahan sebaiknya seseorang melihatnya dengan emosi yang positif, sehingga dapat melihat berbagai aspek positif di dalam perubahan tersebut. Sikap positif tersebut perlu diikuti dengan keterikatan terhadap proses perubahan serta kesadaran mengenai berbagai capaian dan kinerja yang telah diperoleh. Untuk dapat mencapai keterikatan dan rasa bermakna, maka perlu diikuti pula dengan menjalin hubungan baik dengan semua pemangku kepentingan pada proses perubahan.

Prinsip psikologi positif lainnya adalah tentang *Flourishing*. Subirana (2016) menyatakan bahwa bila orang merasa sukses (*flourished*) maka mereka akan berusaha memberikan yang terbaik dari dirinya. Mereka akan mengembangkan kreativitas dan kemampuannya untuk melakukan inovasi. Hal ini hampir sama dengan perasaan dampak (*impact*) yang dikemukakan oleh Spreitzer (1995, 2007). Menurutny, bila seseorang memiliki perasaan bahwa ia dapat mempengaruhi lingkungannya dengan berbagai cara dan kemampuannya, maka ia tidak akan takut menghadapi perubahan bahkan perubahan tersebut akan dijadikan tantangan dan peluang baginya untuk dapat berkembang secara lebih optimal. Dengan kata lain, menurut Spreitzer (2007), orang yang merasa sukses, berhasil (*flourished*), serta memiliki perasaan mampu mempengaruhi lingkungan dan orang lain akan tetap nyaman menghadapi perubahan.

Bersyukur atau Gratitude merupakan salah satu prinsip psikologi positif yang dinyatakan oleh Seligman dan Cskszentmihalyi (2000). Bersyukur bermanfaat bagi perkembangan diri seseorang karena akan memunculkan perasaan positif lainnya. Dengan bersyukur hati seseorang menjadi tenang, aman, dan nyaman karena dalam bersyukur kita diajarkan untuk mensyukuri dan berterima kasih atas

berkah yang telah kita terima selama ini. Ini semua akan menuju pada rasa bahagia dan selanjutnya akan meningkatkan kemampuan untuk melakukan kreativitas dan inovasi dalam bekerja. Bila dikaitkan dengan perubahan maka bersyukur sudah dapat diterapkan sejak tahap awal sehingga keterkejutan dan pengingkaran akan lebih mudah diterima dan diatasi berkat adanya rasa bersyukur.

Misalnya, Mengapa saya harus ribut? Bukankah harus bersyukur bahwa saya masih memiliki pekerjaan, bahwa organisasi memiliki kepekaan dan ingin berkembang? Dengan adanya rasa syukur maka perasaan marah serta depresi akan mudah diatasi dan diikuti dengan tahapan penerimaan dan internalisasi. Untuk itu, pemimpin perubahan harus mampu melakukan berbagai pendekatan maupun memberikan *coaching* dalam usaha meningkatkan rasa syukur pada diri seseorang.

Prinsip lainnya dalam psikologi positif adalah tentang perilaku memaafkan (*Forgiveness*) Dalam hidup setiap orang pasti menemukan berbagai kegiatan dan berbagai manusia, ada yang menyenangkan dan ada pula yang mengesalkan bahkan ada pula yang menjadikan konflik. Bila perasaan tidak suka tersebut tetap dipelihara, maka yang ada hanyalah perasaan dendam pada orang yang dianggap pernah mengecewakan bahkan menyakiti. Perasaan dendam tersebut kadangkala menetap dan dipelihara sampai bertahun-tahun dalam diri seseorang sehingga mempengaruhi sikap dan perilakunya. Perasaan yang terdapat dalam diri seseorang pun menjadi hanya dipenuhi oleh pikiran tentang cara membalaskan sakit hati dan dendamnya pada orang yang dianggap telah menyakitinya, sehingga fokusnya kepada kegiatan lain menjadi berkurang.

Dalam hal ini memaafkan merupakan jalan untuk membuat hati merasa nyaman dengan cara mengosongkan hati dari berbagai perasaan negatif. “ Memaafkan memang tidak mudah, memerlukan kematangan dan waktu, dan bisa saja terjadi bahwa seseorang memaafkan tetapi tidak dapat melupakan peristiwanya. Bila dihubungkan dengan perubahan

keinginan untuk memaafkan orang lain tepat diterapkan pada tahap marah dan depresi. Perasaan marah dan depresi biasanya memiliki objek tertentu. Dengan memaafkan objek yang menjadikannya marah dan depresi diharapkan seseorang dapat lebih cepat bangkit kembali.

Resiliensi atau elastisitas atau memantul juga merupakan bagian dari prinsip psikologi positif. Resiliensi yang dimaksudkan di sini adalah sifat ulet, tidak mudah menyerah serta tidak hanyut pada keterpurukan dan kegagalan yang dialami. Ada juga yang menyamakan kondisi tersebut dengan *adversity*. Seseorang dengan resiliensi yang tinggi akan mudah bangkit dari kegagalan dan mau mencoba kembali.

Menurut Webb (2013), orang yang memiliki resiliensi yang tinggi akan mampu menggunakan seluruh kemampuan, keterampilan dan kekuatannya untuk mengatasi berbagai masalah dan tantangan serta pulih kembali dari berbagai kondisi kegagalan dan keterpurukan. Orang yang memiliki resiliensi yang tinggi pada umumnya tidak takut terhadap perubahan, karena ia memiliki rasa percaya diri yang tinggi serta mampu mengatasi berbagai masalah. Ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Luthans (2007), sebagai salah satu variabel HERO dalam konsep *psychological capital* atau kapital psikologis.

Penelitian Lizar dan Mangundjaya (2015) juga menunjukkan bahwa capital psikologis memiliki dampak positif terhadap kesiapan individu untuk berubah. Dengan kata lain, kapital psikologis (termasuk di dalamnya resiliensi) merupakan salah satu variabel yang dapat memunculkan kesiapan untuk berubah pada diri seseorang.

Berbagai uraian tentang prinsip psikologi positif dan usability dalam tulisan ini diharapkan dapat memunculkan penelitian melalui berbagai pengukuran yang mampu menjelaskan secara kuantitatif, lebih tepat dan pada akhirnya dapat digeneralisasikan untuk menjelaskan hubungan maupun pengaruh usability terhadap kondisi perilaku manusia ditinjau dari prinsip-prinsip psikologi positif.

Contohnya adalah dengan penggunaan SUS (*System Usability Scale*). SUS ini merupakan salah satu alat pengujian usability yang paling populer. SUS dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986. SUS ini merupakan skala usability yang handal, populer, efektif dan murah.

SUS memiliki 10 pertanyaan dan 5 pilihan jawaban. Pilihan jawaban terdiri dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. SUS memiliki skor minimal 0 dan skor maksimal 100. SUS dalam bahasa aslinya menggunakan bahasa Inggris. Namun sudah ada penelitian atau sebuah paper yang sudah membuatnya menjadi bahasa Indonesia pada penelitian Z. Sharfina dan H. B. Santoso (2016).

Berikut 10 pertanyaan dari *System Usability Scale* (SUS) yang sudah diterjemahkan dalam bahasa Indonesia:

- 1) Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
- 2) Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
- 3) Saya merasa sistem ini mudah digunakan
- 4) Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
- 5) Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
- 6) Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)
- 7) Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
- 8) Saya merasa sistem ini membingungkan
- 9) Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
- 10) Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

Dengan skala SUS tersebut dapat dilakukan penelitian dengan berbagai alat ukur yang berkaitan dengan psikologi positif seperti skala bersyukur, skala yang mengukur emosi

positif dan negative maupun kebahagiaan yang dapat diukur dengan salah satu kuisioner berikut ini:

The Oxford Happiness Questionnaire dikembangkan oleh psikolog Michael Argyle dan Peter Hills di Universitas Oxford. Luangkan beberapa saat untuk mengikuti survei. Ini adalah cara yang baik untuk mendapatkan gambaran tentang tingkat kebahagiaan Anda saat ini. Anda bahkan dapat menggunakan skor Anda untuk membandingkan tingkat kebahagiaan Anda di beberapa titik di masa depan dengan melakukan survei lagi. Jika Anda menggunakan beberapa intervensi yang disajikan di situs ini untuk meningkatkan tingkat kebahagiaan Anda, Anda dapat melihat apakah nilai Anda di *Oxford Happiness Questionnaire* naik sebagai hasilnya.

- 1) Saya merasa tidak senang dengan cara saya.
- 2) Saya sangat tertarik pada orang lain.
- 3) Saya merasa hidup itu sangat bermanfaat.
- 4) Saya memiliki perasaan yang sangat hangat terhadap hampir semua orang
- 5) Saya jarang terbangun dengan perasaan beristirahat.
- 6) Saya tidak begitu optimis tentang masa depan.
- 7) Saya menemukan banyak hal lucu.
- 8) Saya selalu berkomitmen dan terlibat.
- 9) Hidup itu baik.
- 10) Saya tidak berpikir bahwa dunia adalah tempat yang baik.
- 11) Saya tertawa banyak.
- 12) Saya puas dengan segala sesuatu dalam hidup saya.
- 13) Saya tidak berpikir saya terlihat menarik.
- 14) Ada celah antara apa yang ingin saya lakukan dan apa yang telah saya lakukan.
- 15) Saya sangat senang.
- 16) Saya menemukan keindahan dalam beberapa hal.
- 17) Saya selalu memiliki efek ceria pada orang lain.
- 18) Saya bisa masuk (mencari waktu untuk) semua yang saya mau.
- 19) Saya merasa bahwa saya tidak sepenuhnya mengendalikan hidup saya.

- 20) Saya merasa bisa mengambil apapun.
- 21) Saya merasa sepenuhnya waspada secara mental
- 22) Saya sering mengalami kegembiraan.
- 23) Saya tidak merasa mudah membuat keputusan.
- 24) Saya tidak memiliki arti dan maksud tertentu dalam hidup saya.
- 25) Saya merasa memiliki banyak energi.
- 26) Saya biasanya memiliki pengaruh yang baik terhadap kejadian.
- 27) Saya tidak bersenang-senang dengan orang lain.
- 28) Saya merasa tidak sehat.
- 29) Saya tidak memiliki kenangan indah tentang masa lalu.

Hasil yang diperoleh dari berbagai penelitian yang berhubungan dengan usability dan prinsip psikologi positif diharapkan dapat memperkaya wawasan kalangan ilmuwan psikologi dan teknologi informasi untuk mengembangkan produk yang memenuhi komponen *usability* yang lebih baik dalam perspektif psikologi positif

Daftar Pustaka

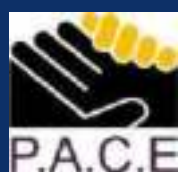
- Duffy, M. (2017). *The happiness book: A positive guide to happiness*. CPSIA, USA: Happiness Publishing.
- ISO 9241-11, (1998) Ergonomic Requirement for office work with visual display terminals (VDTs) –Part 11: Guidance on usability
- Kubler-Ross, E. , & Kessler, D. (2005). *On grief and grieving: Finding the meaning of grief through the five stages of loss*. UK: Simon & Schuster.
- Lizar, A. A. , Mangundjaya, W. L. , & Rachmawan, W. (2015). The role of psychological capital and psychological empowerment on individual readiness for change, *The Journal of Developing Areas*, 49(5), 343-352. Special Issue on Kuala Lumpur Conference, August 2014.
- Palfrey, J. , & Gasser, U. (2008). *Born digital. Understanding the first generation of digital natives*. New York: Basic Books

- Rao, S. S. (2010). Happiness at work, be resilient, motivated, and successful-no matter what. New York, USA: Mc Graw Hill.
- Robbins, S. , & Judhe, T. (2015). Organizational behavior (16" ed). Pearson Education.
- Scholtz, Jean. 2002. Usability Evaluation, National Institute of Standards and Technology
- Smith, E. E. (2017). The power of meaning: Creating a life that matters New York: Crown Penguin Random House.
- Spreitzer, G. M. (1995). Psychological empowerment in the workplace: Dimensions, measurement, and validation. *Academy of Management Journal*, 38(5), 1442-1465.
- Spreitzer, G. M. (2007). Taking stock: A review of more than twenty years of research on empowerment at work. .
- Seligman, M. E. P. , & Cskszentmihalyi. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55/1), 5-14.
- Seligman, M. E. P. (2002). Authentic happiness. New York: Free Press,
- Seligman, M. E. P. (2006). Learned optimism: How to change your ming and your life. New York: Vintage Books.
- Seligman, M. E. P. (2013). Flourish: A visionary new understanding of happiness and well-being. USA: Simon & Schuster.
- Seligman, M. E. P. (2017). Authentic happiness: Using the new positive psychology to realize your potential for lasting fulfillment. London: Nicholas Brealey Publishing.
- Subirana, M. (2016). Flourishing together: Guide to appreciative ingary coaching. UK: O-Books.
- Webb, L. (2013). Resilience: How to cope when everything around you keeps changing
- Z. Sharfina and H. B. Santoso, "An Indonesian adaptation of the System Usability Scale (SUS)," in International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSIS 2016, 2017, pp. 145–148.

RAGAM PEMIKIRAN
DALAM BIDANG TEKNOLOGI

Implikasi Teknologi Multidisiplin

Bab 1 dari kebidangan teknik sipil membahas tentang utilitas limbah merang sebagai pengganti agregat halus pada bata beton, bab ini membahas tentang pemanfaatan limbah dari merang atau sekam padi yang hanya digunakan sebagai alat bantu membersihkan atau mencuci piring, namun dimanfaatkan menjadi pengganti agregat haus atau pasir pada pembuatan bata beton. Bab 2 dari kebidangan teknik Informatika membahas tentang data *wirehouse* dan *mining*. Bab ini menjelaskan tentang klasifikasi dan mekanisme kumpulan data yang sangat banyak. Bab 3, Penerapan Teknologi *Virtual Reality* dalam Konservasi dan Preservasi Bangunan. Bab ini membahas tentang bagaimana sebuah teknologi VR mampu mendukung pelestarian bangunan yang memiliki nilai *historis* yang tinggi. Bab 4, Teknologi *Augmented Reality*. Bab ini mengemukakan tentang teknologi virtual yang telah memudahkan manufaktur di dunia seiring Revolusi Industri 4.0. Bab 5, *Travel Selfie* sebuah Inspirasi Fotografi Digital dalam Pembentukan Citra Destinasi Wisata, yang menceritakan bagaimana isu travel selfi berkembang di masyarakat hingga menciptakan sebuah citra. Bab 6, Usabilitas dalam Perspektif Psikologi Positif. Prinsip psikologi positif dan usabilitas terhadap kondisi perilaku manusia ditinjau dari prinsip-prinsip psikologi positif.



Partnership for Action on Community Education
Komplek Pondok Pinang, Padang
Sumatera Barat

TAHUN 2022

