



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

Suhirman

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**



**IKAPI**  
IKATAN PENERBIT INDONESIA

## **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

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

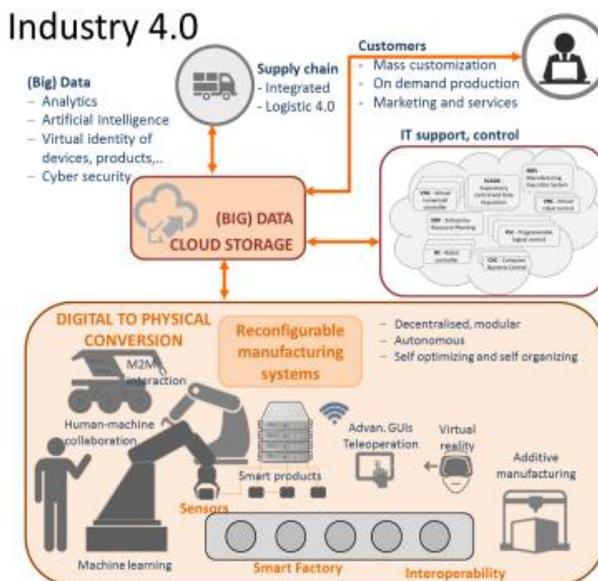
**T**eknologi merupakan sarana yang digunakan manusia untuk mencapai suatu tujuan. Dalam teknik industri sarana-sarana tersebut digunakan manusia untuk merancang sebuah sistem integral yang saling terkait satu dengan yang lainnya secara efektif dan efisien. Adanya revolusi industri menuntut perubahan 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).

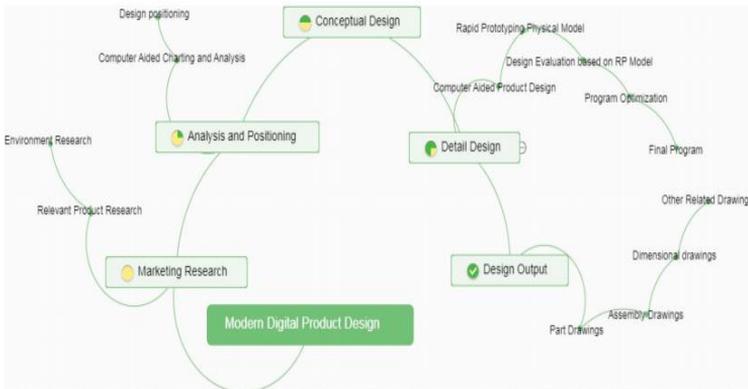


Figure 4. Modern digital product design process.

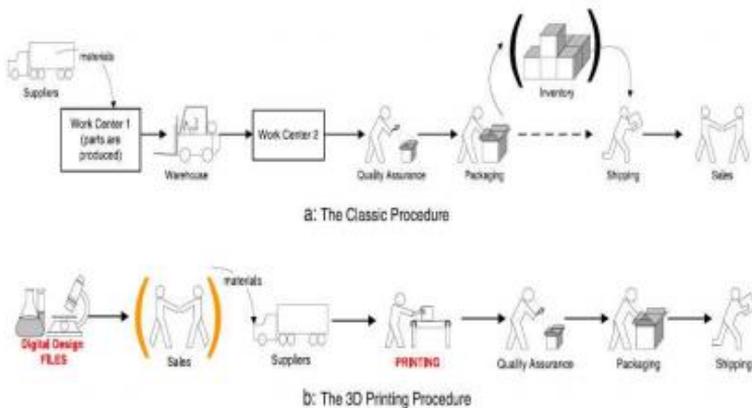
**Gambar 4.2.** Proses Perancangan Produk Modern Digital  
(Cheng,et. al. 2018)

## 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 *launchng* 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.

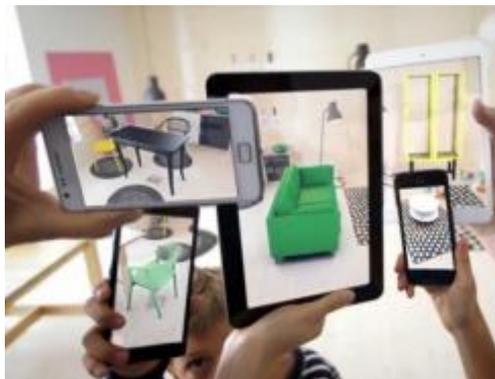
Keuntungan dari teknologi Augmented Reality adalah mampu membandingkan antara model nyata dan virtual dapat dilakukan baik dalam mode manual maupun otomatis. Jika kesalahan produksi terdeteksi, proses pencetakan pada printer dapat dihentikan, dan dapat dilakukan perbaikan secara langsung (Cheng, 2018). 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/b7I7JuQXttw/maxresdefault.jpg>)

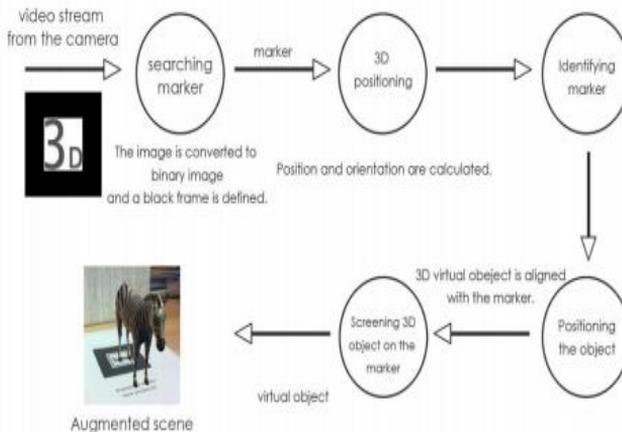


**Gambar 4.5.** Tablet komputer dan Smart phones menggunakan AR (<http://static.businessinsider.com/image/5200e8edeab8eaff2e000029/image.jpg>)



**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](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.

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

