

# RANCANG BANGUN *SMART SLIDING WINDOW* SEBAGAI PEMANDU WISATA MUSEUM MENGGUNAKAN METODA *RAPID PROTOTYPING* STUDI KASUS MUSEUM GEOLOGI BANDUNG

Muhammad Andik Izzuddin<sup>1</sup>, Ary Setijadi Prihatmanto<sup>2</sup>, Eko Nugroho<sup>3</sup>

*School of Electrical Engineering and Informatics*

*Bandung Institute of Technology, Ganesa Street 10, Bandung 40132, Indonesia*

[andik32@gmail.com](mailto:andik32@gmail.com), [asetijadi@lisk.ee.itb.ac.id](mailto:asetijadi@lisk.ee.itb.ac.id), [enugroho@gmail.com](mailto:enugroho@gmail.com)

## *Abstract*

Dengan ditemukannya mikroprosesor pada tahun 1980an, bidang keilmuan mekatronika menjadi lebih maju dan berkembang. Kemudian para produsen mikroprosesor telah berinovasi dengan menciptakan jenis lain dari prosesor yang disebut mikrokontroler. Mikrokontroler pada dasarnya merupakan pengembangan dari jenis mikroprosesor tradisional dengan peningkatan kemampuan khusus terutama untuk aplikasi kontrol.

Permuseum di Indonesia dewasa ini secara fisik cukup meng-gembirakan, namun hal tersebut kurang diimbangi per-kembangan pengetahuan dan kemampuan teknis dalam menyampaikan informasi permuseuman. Dalam hal ini ditangani oleh Pamong Budaya atau disebut juga Pemandu Museum. Pemandu Museum adalah orang terdepan dalam memberikan bimbingan, penerangan dan petunjuk mengenai koleksi museum serta pelayanan lainnya. Dalam memberikan pelayanan kepada wisatawan dituntut mampu dan memahami sesuai dengan bidang tugasnya.

Melihat potensi bidang mekatronika untuk diterapkan dalam Museum sebagai pemandu dengan studi kasus di Museum Geologi Bandung pada bagian display artefak kerangka dino-saurus. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan membuat rancang bangun *Smart Sliding Window* menggunakan metoda *rapid prototyping*. Hasil pengujian aspek kepuasan antarmuka pengguna dan usability menggunakan dasar evaluasi Chip, JP, Diehl, VA. Norman, KL (1988) dan Lewis, JR (1995), menunjukkan bahwa *Smart Sliding Window* dapat memberikan kepuasan antarmuka dengan fungsi yang cocok bagi pengguna dan memberikan kontrol serta kebebasan bagi pengguna. Pengujian aspek *usability* menunjukkan bahwa pengguna dapat memperoleh manfaat dari keberadaan sistem, dan mudah untuk digunakan.

**Keyword:** *digital museum, antarmuka pengguna, usability, mikrokontroler, rapid prototyping.*

## I. PENDAHULUAN

Mekatronika adalah proses desain yang mencakup kombinasi dari teknik mesin, teknik elektro, teknik kontrol dan teknik komputer [1]. Istilah ini dicetuskan pertama kali oleh Tetsuro Mori dari Yasakawa Electric Company pada tahun 1969. Tetapi sejak tahun 1982 perusahaan tersebut memutuskan untuk melepaskan haknya atas kata mekatronik sehingga sejak saat itu pula kata tersebut dipakai secara luas. Dengan ditemukannya mikroprosesor pada tahun 1980an, keilmuan mekatronika menjadi lebih maju dan berkembang. Kemudian produsen mikroprosesor telah menciptakan jenis lain dari prosesor yang disebut mikrokontroler. Mikrokontroler pada dasarnya merupakan pengembangan dari mikroprosesor tradisional dengan peningkatan kemampuan khusus terutama untuk aplikasi kontrol.

Perkembangan Permuseuman di Indonesia dewasa ini secara fisik cukup meng-gembirakan, namun hal tersebut kurang diimbangi perkembangan pengetahuan dan kemampuan teknis dalam menyampaikan informasi permuseuman. Dalam hal ini ditangani oleh Pamong Budaya atau disebut juga Pemandu Museum. Pemandu Museum adalah orang terdepan dalam memberikan bimbingan, penerangan dan

petunjuk mengenai koleksi museum serta pelayanan lainnya. Dalam memberikan pelayanan kepada wisatawan dituntut mampu dan memahami sesuai dengan bidang tugasnya [2].

Preece, Rogers dan Sharp (2002) mendefinisikan desain interaksi sebagai desain produk interaktif yang membantu orang dalam kehidupan sehari-hari dan bekerja mereka. Mereka berpendapat bahwa desain interaksi adalah untuk menciptakan pengalaman pengguna yang meningkatkan cara orang bekerja, berkomunikasi dan berinteraksi, atau lebih banyak dipahami sebagai konsep di balik kebergunaan. Ini berkaitan dengan pemahaman bahwa sebuah antarmuka, baik berupa layar ATM atau aplikasi ponsel, seharusnya mudah dan menyenangkan digunakan. Proses interaksi ini melibatkan pengguna dengan komputer pada antarmuka pengguna, termasuk di dalamnya adalah perancangan hardware dan software [3].

Berdasarkan hal tersebut, penelitian akan dilakukan dengan mengambil contoh kasus di Museum Geologi Bandung pada bagian *display* artefak kerangka dinosaurus dengan penggunaan rancang bangun *smart sliding window* sebagai pemandu wisata museum menggunakan metoda *rapid prototyping*. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah desain dan implementasi berbasis teknologi informasi melalui *Smart Sliding Window* sehingga diharapkan memberikan

manfaat kepada pengunjung yang menggunakan alat tersebut dan lebih jauh lagi mampu meningkatkan antusias masyarakat untuk mengunjungi museum.

## II. RANCANG BANGUN

Sebuah prototipe adalah sampel awal atau model yang dibangun untuk menguji suatu konsep atau proses atau bertindak sebagai hal yang harus direplikasi atau dipelajari. Istilah ini digunakan dalam berbagai konteks, termasuk semantik, desain, elektronik, dan program perangkat lunak. Sebuah prototipe dirancang untuk menguji dan untuk percobaan desain baru dalam rangka meningkatkan presisi bagi analisis sistem dan pengguna. *Prototyping* berfungsi untuk memberikan spesifikasi sistem kerja nyata dari suatu konsep yang teoritis [4].

Dengan memanfaatkan peningkatan kemampuan dari aplikasi perangkat lunak, para perancang telah memulai menggunakan metode pendekatan desain baru yang dikenal dengan *rapid prototyping*. Berdasarkan Lantz (1986) "*rapid software prototyping* adalah metodologi dalam pembangunan sistem berdasar pada pembangunan dan menggunakan model sistem untuk merancang, melaksanakan, melakukan pengujian dan instalasi sistem"[5]. Dalam metodologi ini, setelah pernyataan singkat tentang kebutuhan dan tujuan, penelitian dan pengembangan yang dilakukan sebagai proses paralel yang menciptakan prototipe, yang kemudian diuji kemungkinan untuk berkembang menjadi produk akhir.

Microsoft Kinect adalah perangkat yang menggunakan gerakan penggunanya sebagai kontroler. Microsoft Kinect dibangun dari teknologi perangkat lunak yang dibangun oleh Rare, anak perusahaan dari Microsoft Game Studios, sedangkan sensor kamera pada Microsoft Kinect dikembangkan oleh pengembang Israel, PrimeSense yang dapat menafsirkan gesture tertentu kedalam serangkaian kontrol. Teknologi kamera yang digunakan terdiri dari sebuah pemancar dan penerima infra merah, sebuah kamera RGB dan microchip khusus untuk mendeteksi gerakan obyek dan manusia dalam skala tiga dimensi.

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu *chip*. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi [6].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menentukan desain interaksi *smart sliding window* sebagai pemandu wisata museum dan untuk mengimplementasikan rancang bangun *smart sliding window* dengan uji kuantitatif kepuasan user interface dan usability kepada pengguna sehingga diharapkan mampu

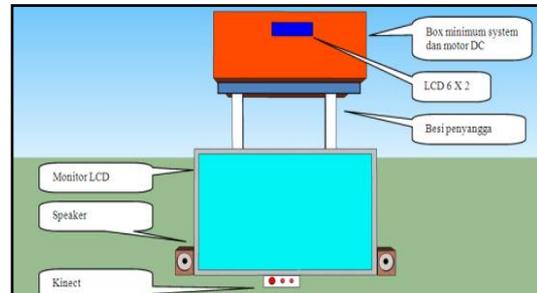
menarik minat masyarakat terhadap Museum Geologi Bandung.

Batasan masalah dari penelitian ini memiliki batasan pada hasil sebagai berikut.

1. Pembahasan difokuskan pada desain dan rancang bangun berdasarkan kajian desain interaksi pengguna dengan alat *smart sliding window*.
2. Desain difokuskan pada antarmuka antara pengguna dengan alat *smart sliding window* yang berjalan pada sistem yang stand alone, Personal Computer (PC).
3. Antarmuka yang dibahas dalam penelitian ini difokuskan pada antarmuka mekanisme penjejak pengguna melalui Kinect dan konten video dengan batasan satu orang pengguna.
4. Lingkungan uji kuantitatif kepuasan user interface dan usability penggunaan alat *smart sliding window* ini adalah dalam lingkungan Museum Geologi Bandung.
5. Pengujian rancang bangun *smart sliding window* sebagai pemandu wisata museum dilakukan pada masyarakat yang datang ke Museum Geologi Bandung.

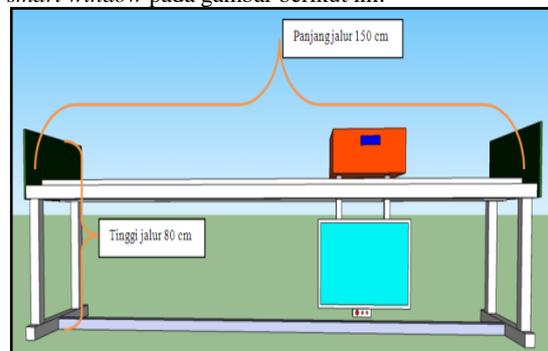
## III. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

Perancangan desain *smart sliding window* yang mampu mengikuti pergerakan pengguna secara umum ditampilkan pada gambar berikut ini.



Gambar 1 Rancangan *Smart Sliding Window*.

Sedangkan bentuk prototipe keseluruhan dengan jalur *smart window* pada gambar berikut ini.



Gambar 2 Rancangan Keseluruhan *Smart Sliding Window*.

Untuk mempermudah perancangan, maka dilakukan analisa kebutuhan sistem secara lengkap

## SYSTEMIC

Vol. 1, No. 2, Desember 2015, 1-7

seperti yang dijelaskan berdasarkan kebutuhan fungsional dan non fungsional di bawah ini.

### A. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional berisi tentang pendefinisian layanan yang harus disediakan dan bagaimana reaksi sistem terhadap input. Pada aplikasi ini diharapkan sistem memiliki fungsi antarmuka yang dapat mendukung pengguna dapat melakukan hal-hal di bawah ini:

1. mengikuti pergerakan pengguna sepanjang jalur yang ditentukan,
2. mendeteksi keberadaan pengguna yang berada di depan sistem sliding window,
3. memilih menu informasi dalam monitor sesuai yang disediakan,
4. Kembali pada posisi awal ketika pengguna selesai menggunakan alat.

### B. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional menjabarkan apa-apa saja yang harus dimiliki oleh sistem agar dapat berjalan. Analisa kebutuhan non fungsional bertujuan untuk mengetahui sistem seperti apa yang cocok diterapkan, perangkat lunak dan perangkat keras apa saja yang dibutuhkan serta siapa saja pengguna yang akan menggunakan sistem ini.

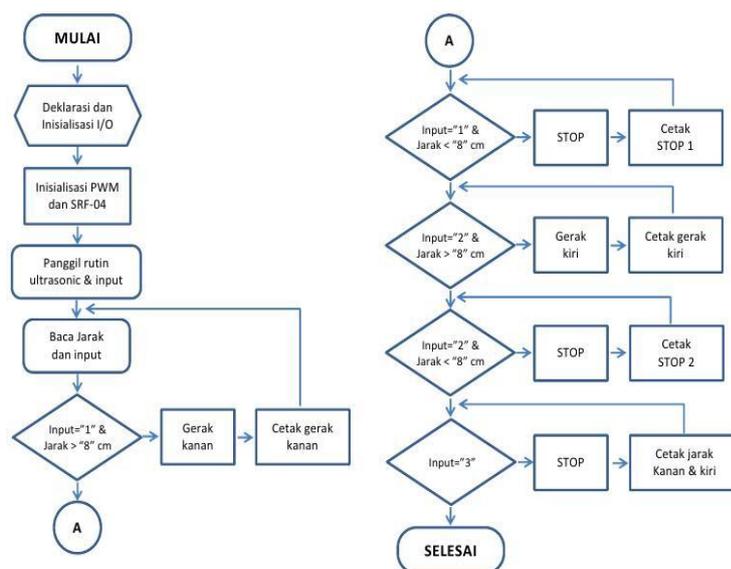
Sistem yang akan dikembangkan merupakan sistem untuk penjejak pengguna dalam lingkungan Museum Geologi Bandung, dimana sampai dengan sekarang, Museum Geologi Bandung menjadi pusat tujuan wisata edukatif bagi masyarakat di Kota Bandung dan sekitarnya yang menyediakan informasi berupa benda-benda sejarah dan artefak masa lampau yang koleksinya bersifat pasif dan mempunyai peluang untuk disajikan lebih baik dengan menggunakan bantuan teknologi sehingga dampak yang diharapkan, pengunjung dapat

ter-edukasi dengan lebih baik dari sebuah benda koleksi yang bersifat pasif dan sedikit sekali informasi penunjang untuk mengetahui lebih lanjut terhadap benda yang di pameran.

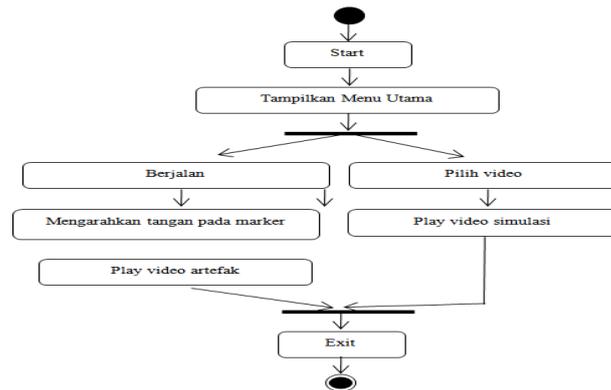
Dalam pengembangan Smart Sliding Window, maka harus ditentukan siapa pengguna dan apakah yang dibutuhkan oleh pengguna. Tujuan aplikasi disesuaikan berdasarkan referensi tren teknologi edukatif atau tren yang ada di masyarakat. Materi konservasi dalam pendidikan formal diturunkan melalui setiap jenjang pendidikan secara integratif dengan materi-materi yang lain. Smart Sliding Window dikembangkan sebagai media berbasis teknologi yang menggambarkan konsep edukatif dan bersifat aktif dengan menambahkan pengalaman yang lebih dari sebuah kunjungan terhadap benda museum yang dominan bersifat pasif menjadi lingkungan yang interaktif melalui sajian virtual yang muncul di monitor.

Kuisisioner digunakan untuk mengukur *interface satisfaction* dan *usability* dari hasil implementasi alat *smart sliding window* terhadap pengguna. Pertanyaan-pertanyaan di dalam lembar kuisisioner dibuat dalam skala *Likert's Summated Rating (LSR)* dengan memberikan tanda centang (✓) pada lima (5) pilihan jawaban. Kriteria penilaiannya dengan skoring, dimana skor 5 untuk sangat setuju, skor 4 untuk setuju, skor 3 untuk kurang setuju, skor 2 untuk tidak setuju, dan skor 1 untuk tidak berpendapat.

Dengan menggunakan mikrokontroler jenis AVR ATmega16 dan dengan menggunakan bahasa C melalui aplikasi pemrograman CodeVision AVR, aplikasi dirancang agar system mampu menerima data dari komputer dan meneruskannya ke motor DC dengan memperhatikan data jarak kiri dan kanan melalui sensor SRF-04. Maka dibuatlah diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3 Diagram Alir Smart Sliding Window



Gambar 4 Diagram aktivitas Smart Sliding Window.

Diagram aktivitas adalah perilaku alur kerja utama suatu sistem. Diagram aktivitas mirip dengan diagram state karena aktivitas merupakan suatu kondisi (state) yang sedang melakukan sesuatu. Diagram menggambarkan aktivitas kondisi dengan menunjukkan kondisi yang bersyarat atau parallel. Berikut adalah diagram aktivitas dari alat smart sliding window.

**IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Tujuan dari tahap implementasi adalah untuk memastikan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibuat dapat bekerja secara efektif sesuai dengan yang diharapkan. Setelah tahap perancangan selesai, maka tahap selanjutnya adalah implementasi program yang telah dirancang pada perangkat keras *Smart Sliding Window*.

**A. Implementasi Mekanik *Smart Sliding Window***

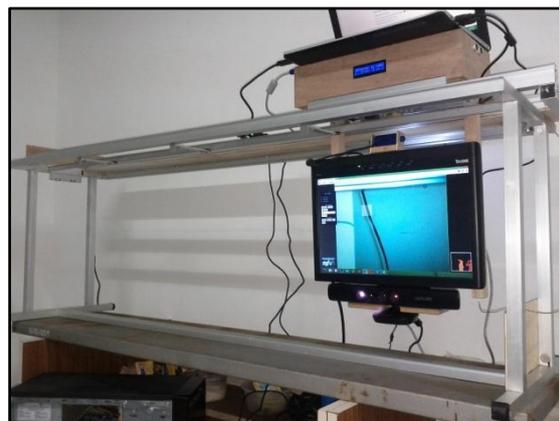
Implementasi prototipe *smart sliding window* dirancang menggantung dengan posisi jalur yang berada di atas sehingga tidak mengganggu pergerakan pengunjung museum yang lain, diharapkan juga dengan sistem seperti ini maka produk akan terkesan rapi karena tidak ada kabel dan perangkat lain yang terlihat di lantai, hanya monitor dan alat penunjang lain seperti Kinect dan *speaker* yang tampak oleh pengunjung yang menggunakan sistem. Tampilan yang diberikan pada saat pengguna menggunakan alat ini adalah sebagai berikut.



Gambar 5 Prototipe *Smart Sliding Window*

**B. Implementasi Navigasi *Smart Sliding Window***

*Smart sliding window* menggunakan Kinect sebagai sensor pergerakan dari pengunjung. Keberadaan pengunjung yang bergeser baik ke kanan atau ke kiri akan diteruskan oleh komputer ke Mikrokontroler ATmega16 dan akhirnya diteruskan pada motor DC yang akan berputar sesuai jalur yang ada.



Gambar 6 Prototipe *Smart Sliding Window* Ketika Sedang Digunakan.

Informasi dari komunikasi antara komputer dengan mikrokontroler akan ditampilkan pada LCD 16X2 sehingga diharapkan akan mudah dalam proses pembangunan dan koreksi apabila ditemukan kesalahan pemrograman. Berikut ini adalah potongan program dari kontrol pergerakan motor DC.

```

void s0()
{
    unsigned int i; jarak0=0;
    trigger0=1; //tout, H=5 us
    delay_us(15); trigger0=0;
    while(!echo0);
    for (i=0; i<=200; i++)
    {
        if (echo0)
        {
            jarak0++;
        }
        delay_us(58);
    }
}
    
```

```

    }
}
void s1()
{
    unsigned int i; jarak1=0;
    trigger1=1; //tout, H=5 us
    delay_us(15); trigger1=0;
    while(!echo1);
    for (i=0; i<=200; i++)
    {
        if (echo1)
        {
            jarak1++;
        }
        delay_us(58);
    }
}
-----
while (1)
{
    s0(); s1(); lcd_clear();
    lcd_gotoxy (0,0);
    lcd_puts("-FUN DIG MUSEUM-");
    sprintf (buf, "<%=3d cm %3d aaacm
>", jarak1, jarak0);
    lcd_gotoxy (0,1);
    lcd_puts(buf);
    if (jarak0>8 && jarak1>8)
}

```

Selain mampu membaca jarak, sistem Mikrokontroler juga akan merespon input dari computer untuk melakukan gerak geser kiri dan kanan (sliding), sehingga sistem mampu bekerja sesuai panjang jalur yang telah ditentukan. Berikut ini adalah potongan program dari kontrol putaran motor DC.

```

void kanan()
{
    OCR1A=255; PORTB.6=0; PORTB.7=1;}

void kiri()
{
    OCR1A=255; PORTB.6=1; PORTB.7=0;}

void stop()
{
    OCR1A=0; PORTB.6=0; PORTB.7=0;}
-----
while (1)
{
    if (input=='3')
    {
        stop();
    }

    else if (input=='1' && jarak0>8)
    {
        kanan(); lcd_clear(); lcd_gotoxy(0,0);
        lcd_puts("BERGERAK KE KANAN");
        sprintf (buf, "<%=3d cm %3d cm
>", jarak1, jarak0);
        lcd_gotoxy (0,1); lcd_puts(buf); }

    else if (input=='1' && jarak0<=8)
    {
        stop(); lcd_clear(); lcd_gotoxy (2,0);

        lcd_puts("-BATAS KANAN-");
        delay_ms(500); }
}

```

```

else if (input=='2' && jarak1>8)
{
    kiri(); lcd_clear(); lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_puts("BERGERAK KE KIRI");
    sprintf (buf, "<%=3d cm %3d cm
>", jarak1, jarak0);
    lcd_gotoxy (0,1); lcd_puts(buf); }

else if (input=='2' && jarak1<=8)
{
    stop(); lcd_clear(); lcd_gotoxy (2,0);
    lcd_puts("-BATAS KIRI-");
    delay_ms(500); }
}

```

C. Pengujian Fungsionalitas Sistem

Pengujian fungsional didasarkan pada keberfungsian dari implementasi pergerakan *smart sliding window*, antarmuka pengguna dan navigasi melalui sensor Kinect. Berikut adalah tabel pemetaan hasil pengujian fungsionalitas *smart sliding window*.

Spesifikasi	Implementasi	Keterangan
Pergerakan motor	Mampu berjalan pada jalur	Berfungsi
Komunikasi sistem	Perintah dari komputer ke sistem mikrokontroler dapat berjalan	Berfungsi
Indikator jarak	<i>Smart sliding window</i> mampu mendeteksi jarak kiri dan jarak kanan jalur	Berfungsi
Sensor pengguna	Kinect mendeteksi pengguna sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan pada sistem	Berfungsi
Webcam ke arah artefak	Webcam yang di arahkan pada artefak mampu di munculkan pada sistem <i>smart sliding window</i>	Berfungsi
Overlay marker	Dalam tampilan webcam, muncul marker yang dapat dimanfaatkan oleh pengunjung untuk interaksi lebih lanjut	Berfungsi
Tombol virtual	Marker yang dijadikan tombol virtual dapat digunakan oleh pengunjung melalui pergerakan tangan	Berfungsi
Memutar video	Sistem mampu memutar video sesuai dengan arah tangan yang menuju tombol marker	Berfungsi
Menutup atau mematikan video	Dengan lambaian tangan, video dapat dimatikan	Berfungsi

Tabel 1 Hasil Pengujian Fungsionalitas Smart Sliding Window.

D. Pengujian Pada Pengguna

Pengujian pada pengguna dilakukan untuk mengetahui keberhasilan pada aspek user interface satisfaction dan usability dari aplikasi sistem smart sliding window. Pengujian dilakukan dengan teknik kuisisioner dan wawancara terhadap pengunjung Museum Geologi Bandung dengan jumlah 30 responden dengan rentang usia 11 – 40an tahun.

Kuisisioner berisi 20 pertanyaan berdasarkan analisa aspek kepuasan antarmuka pengguna berdasarkan Chin, JP, Diehl, VA, Norman, KL (1988) *Development of an Instrument Measuring User Satisfaction of the Human-Computer Interface ACM CHI'88 Proceedings*, 213-218.. © 1988 ACM.

dengan pilihan jawaban menggunakan skala Likert berupa lima (5) buah pilihan interval. Instrumen kuisisioner diuji validitasnya dengan menggunakan teknik koefisien Pearson dan diuji reabilitasnya dengan teknik koefisien *Alpha Cronbach*, menggunakan bantuan program SPSS versi 17.0.

Berdasarkan uji reabilitas, diperoleh nilai koefisien *Alpha Cronbach* 0,914 (mendekati nilai 1), yang menunjukkan bahwa pengukuran terhadap parameter penelitian ini realible dan dapat memberikan hasil yang konsisten.

Cronbach's Alpha	N of Items
.914	20

Tabel 2 Hasil Pengujian Reabilitas *Cronbach Alfa*.

Berikut ini hasil perhitungan secara lengkap tanggapan responden berdasarkan analisa aspek kepuasan antarmuka pengguna.

1. Reaksi umum tentang desain smart sliding window

No.	Pertanyaan	SS	S	KS	TS	TB	Rata-rata
1	(Bagus – Jelek)	3	14	7	6	0	
2	(Mudah – Sulit)	4	12	6	6	2	
3	(Bermanfaat – Tidak bermanfaat)	11	14	1	4	0	
4	(Menyenangkan – Membosankan)	11	13	2	4	0	
Rata-rata							

2. Layar/tampilan monitor

No.	Pertanyaan	SS	S	KS	TS	TB	Rata-rata
5	Kemudahan membaca karakter di layar	7	17	3	3	0	4,14
6	Kesederhanaan tampilan yang mudah dipelajari	6	17	3	3	1	4,09
Rata-rata							4,09

3. Belajar

No.	Pertanyaan	SS	S	KS	TS	TB	Rata-rata
7	Kemudahan pengoperasian sistem	9	14	2	5	0	4,11
8	Kemudahan istilah dan perintah yang digunakan	6	16	3	4	1	3,98
9	Kebermanfaat bantuan pesan yang muncul di layar	13	13	0	4	0	4,23
Rata-rata							4,14

4. Kemampuan Sistem

No.	Pertanyaan	SS	S	KS	TS	TB	Rata-rata
10	Sistem cepat untuk dapat digunakan	5	18	4	3	0	4,06
11	Keandalan sistem	13	15	0	2	0	4,14
12	Sistem cenderung tenang dan tidak berisik	11	14	2	3	0	4,07
13	Sistem mampu memberikan bantuan pengetahuan yang lebih baik	3	13	7	7	0	3,71
Rata-rata							4,12

Berikut ini hasil perhitungan tanggapan responden berdasarkan analisa aspek usability pengguna berdasarkan Lewis, JR (1995) *IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation*

and Instructions for Use *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7:1, 57-78.

No	Pertanyaan	SS	S	KS	TS	TB	Rata-rata
14	Secara keseluruhan, saya puas dengan betapa mudahnya menggunakan sistem	7	12	6	5	0	3,95
15	Sederhana untuk menggunakan sistem ini	13	14	0	3	0	4,38
16	Saya secara efektif dapat menggunakan sistem ini untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih baik	3	13	6	8	0	3,68
17	Saya bisa mendapatkan informasi yang lebih baik menggunakan sistem ini	9	18	1	2	0	4,30
18	Saya dapat secara efisien menggunakan sistem ini untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih baik	7	12	7	2	2	3,93
19	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini	8	14	5	3	0	4,11
20	Sistem mudah untuk dipelajari penggunaannya	7	13	7	1	2	3,98
Rata-rata							4,05

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, beberapa kesimpulan dapat dijelaskan sebagai berikut.

Hasil pengujian aspek kepuasan antarmuka pengguna dan usability menggunakan dasar evaluasi Chip, JP, Diehl, VA. Norman, KL (1988) dan Lewis, JR (1995), menunjukkan bahwa *Smart Sliding Window* dapat memberikan kepuasan antarmuka dengan fungsi yang cocok bagi pengguna dan memberikan kontrol serta kebebasan bagi pengguna, fleksibel, dan minimalis.

*Smart Sliding Window* memberikan manfaat pembelajaran yang lebih baik dalam mengenal benda geologi dan sejarah yang ada di Museum Geologi Bandung.

3 Hasil pengujian aspek usability menunjukkan bahwa pengguna dapat memperoleh manfaat dari keberadaan sistem, dan mudah untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

\_\_\_\_\_. *What is Mechatronics Engineering*, 2011, <https://uwaterloo.ca/mechanical-mechatronics-engineering/future-undergraduate-students/mechatronics-engineering>, 13 Mei 2013, 12.00 WIB.

Wulandari, Suci., *Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keinginan berkunjung ke museum dan implikasinya terhadap strategi pemasaran museum*, <http://lontar.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=82844&lokasi=lokal>, 13 Mei 2013, 14.00 WIB.

[2] Preece, J., Rogers, J., and Sharp, N., *Interaction design : beyond human-computer interaction*, USA, 2002.

## SYSTEMIC

Vol. 1, No. 2, Desember 2015, 1-7

- [4] \_\_\_\_\_., *Prototyping Definition*, 2012,  
[http://www.pcmag.com/encyclopedia\\_term/0,1233,t=prototyping&i=49886,00.asp](http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/0,1233,t=prototyping&i=49886,00.asp), 13 Mei 2013, 14.30 WIB.
- [5] Kenneth E. Lantz, *The prototyping methodology*, Prentice-Hall, 1986.
- [6] Andrianto, H., *Pemrograman mikrokontroler AVR Atmega16*, Informatika: Bandung, 2008.