

## IMPLEMENTASI HUKUM ARCHIMEDES PADA APLIKASI PENGUJIAN KADAR EMAS

Yulia Eka Praptiningsih<sup>1)</sup>, Winda Widya Ariestya<sup>2)</sup>, Aditya Losandro Putra<sup>3)</sup>  
<sup>1-3)</sup> Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi  
Universitas Gunadarma

Jalan Margonda Raya 100, Depok 16424  
winda\_widya@staff.gunadarma.ac.id<sup>2</sup>, sandroputra17@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstrak:** Emas merupakan logam yang bersifat lunak dan mudah ditempa, serta berat jenisnya tergantung pada jenis dan kandungan logam lain yang berpadu dengannya. Secara umum, istilah "kadar" pada emas lebih dikenal oleh masyarakat dibandingkan dengan emas itu sendiri. Kadar merupakan tingkat keaslian emas, atau jumlah kandungan kemurnian emas. Dahulu pengujian kadar emas dilakukan secara konvensional dengan metode fisika menggunakan hukum Archimedes. Perkembangan teknologi yang semakin pesat, pengujian kadar emas dapat dilakukan dengan metode SDLC menggunakan pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0 melalui PC. Inovasi ini menjadi cara alternatif yang mampu menghemat waktu pengerjaan dan pelayanan serta hemat biaya pengeluaran pada pengujian kadar emas.

**Kata Kunci:** Emas, Hukum Archimedes, Microsoft Visual Basic 6.0, SDLC.

**Abstract:** Gold is a metal that is malleable and malleable, and its specific gravity depends on the type and content of other metals that are alloyed with it. In general, the term "grade" of gold is better known by the public than the gold itself. Grade is the level of authenticity of gold, or the amount of gold purity content. In the past, testing for gold content was carried out conventionally using physical methods using Archimedes' law. With the rapid development of technology, testing for gold content can be carried out using the SDLC method using the Microsoft Visual Basic 6.0 programming via a PC. This innovation is an alternative way that can save processing and service time as well as save costs on gold grading testing.

**Keywords:** Gold, Archimedes' Law, Microsoft Visual Basic 6.0, SDLC.

## PENDAHULUAN

Emas merupakan logam yang bersifat lunak dan mudah ditempa, kekerasannya berkisar antara 2,5 – 3 (skala Mohs), serta berat jenisnya tergantung pada jenis dan kandungan logam lain yang berpadu dengannya. Emas dikenal sebagai logam yang langka dan memiliki sifat unik. Warnanya yang berkilau menjadikan emas sebagai barang yang berharga dan digunakan sebagai alat pertukaran pada zaman dahulu. Secara umum, istilah "kadar" pada emas lebih dikenal oleh masyarakat dibandingkan dengan emas itu sendiri. Kadar merupakan tingkat keaslian emas, atau jumlah kandungan kemurnian emas yang dinyatakan dalam "karat". Emas dengan kadar 24 karat dinyatakan sebagai emas murni.

Pengujian kadar emas dapat dilakukan dengan banyak metode, baik dengan metode kimia dan fisika secara konvensional maupun secara modern dengan penggunaan teknologi. Pengujian kadar emas paling mudah dengan metode fisika menggunakan hukum Archimedes. Hukum Archimedes mempermudah dalam mencari massa jenis benda. Namun, pengujian kadar emas dengan hukum Archimedes merupakan cara yang masih konvensional sehingga waktu yang dibutuhkan pada pengujiannya menjadi tidak efisien. Maka dari itu, pesatnya perkembangan teknologi pengujian kadar emas dapat dilakukan secara komputerisasi dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0.

## METODE

Metode yang digunakan metode SDLC atau *Systems Development Life Cycle* (Siklus Hidup Pengembangan Sistem) merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat lunak,

yang terdiri dari beberapa tahapan diantaranya:

1. Perencanaan Sistem (*Systems Planning*)  
Pada tahap ini dilakukan perencanaan, penulis merencanakan kebutuhan sistem aplikasi pengujian kadar emas 21 – 24 karat dengan hukum Archimedes menggunakan Microsoft Visual Basic 6 yang akan dibuat dengan melakukan studi pustaka yang berhubungan dengan Microsoft Visual Basic 6 dan mempelajari teori pengujian kadar emas dengan hukum Archimedes dan materi lainnya serta mewawancarai langsung kepada pengguna.
2. Analisis Sistem (*Systems Analysis*)  
Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, yaitu mengidentifikasi masalah pada metode pengujian kadar emas dan pengumpulan data-data dan kebutuhan yang terkait dengan permasalahan.
3. Perancangan Sistem (*Systems Design*)  
Pada tahap ini dilakukan desain sistem sebelum merancang suatu aplikasi dengan konsep teknologi dari perangkat lunak yang digunakan dan membuat rancangan/kerangka aplikasi meliputi desain tampilan menu *input* dan *output* serta jumlah *form* yang diperlukan.
4. Implementasi Sistem (*Systems Implementation*)  
Pada tahap ini dilakukan implementasi rancangan sistem yang telah dibuat. Tahapan ini menjadi indikasi rancangan sudah diterapkan dengan baik atau tidak.
5. Uji Coba Sistem (*Systems Testing*)  
Pada tahap ini dilakukan proses pemeliharaan sistem selama penggunaan agar tetap beroperasi secara optimal.

Pengembangan sistem (*system development*) dapat berarti menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada.



Gambar 1. Metode SDLC (*Systems Development Life Cycle*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Prosedur yang sedang berjalan

Metode pengujian kadar emas yang digunakan adalah metode fisika konvensional. Metode perhitungan fisika, yakni hukum Archimedes digunakan untuk mengetahui berat jenis pada suatu benda. Setiap benda mempunyai berat jenis atau SG (*specific gravity*) yang berbeda-beda. Berat jenis adalah massa suatu zat dibagi dengan volume. Prosedur pemeriksaan berat jenis emas dapat dilakukan dengan menentukan berat emas kering kemudian menentukan berat emas basah di dalam air. Berat emas kering dan berat emas basah kemudian dihitung untuk mendapatkan berat jenis. Berat jenis emas yang telah diketahui dapat dikomparasi dengan tabel perhitungan yang telah ada pada toko-toko emas untuk mengetahui karatannya.

### Perhitungan Kadar Emas dengan Hukum Archimedes

Perhitungan kadar emas ini mengacu pada SNI (Standar Nasional Indonesia), yaitu SNI 13-3487-2005 tentang Barang-Barang Emas pada tabel 2.1. Perhitungan yang dilakukan hanya emas dengan kadar 21 – 24 karat. Berikut perhitungan kadar emas dengan hukum Archimedes.

1. Tentukan berat benda yang diuji.
2. Tentukan volume dari benda yang diuji.
3. Hitung massa jenis benda.  

$$\text{Massa jenis benda uji} = \frac{\text{berat benda uji}}{\text{volume benda uji}}$$
4. Massa benda uji telah diketahui, hitung persentase karatase dari massa jenis benda uji  

$$\text{Persentase karatase} = \frac{\text{massa jenis benda uji} \times \text{kadar emas 24 karat}}{\text{massa jenis emas}}$$

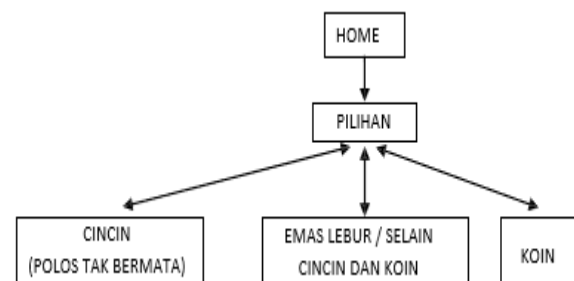
Keterangan:

Kadar emas 24 karat = 99 % Massa  
 Massa jenis emas = 19,3

5. Persentase karat emas diketahui maka dapat langsung menentukan harga benda yang diuji.  

$$\text{Harga} = \text{persentase karat emas} \times \text{harga satuan emas per gram}$$

### Perancangan Struktur Navigasi

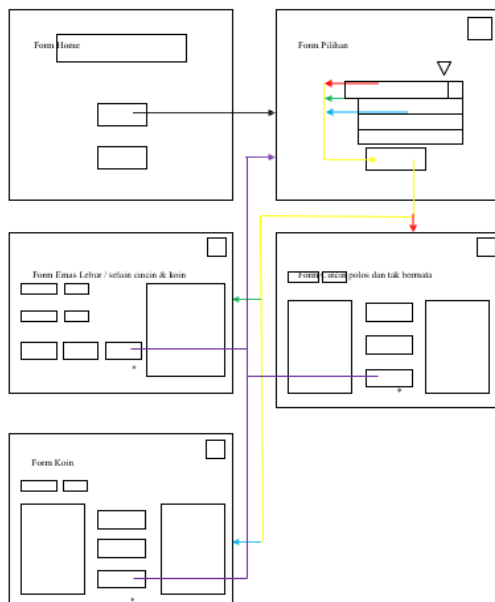


Gambar 2. Struktur Navigasi Aplikasi

Struktur navigasi untuk aplikasi “Pengujian Kadar Emas 21 – 24 karat dengan Hukum Archimedes Menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0” pada halaman utama (*home*) terhubung dengan halaman pilihan, kemudian halaman pilihan memiliki

tiga percabangan, yaitu halaman cincin (polos dan tak bermata), halaman emas lebur / selain cincin dan koin, serta halaman koin. Saat masuk ke halaman pilihan, tidak dapat kembali ke halaman utama (*home*). Namun, saat masuk ke halaman percabangan dari halaman pilihan dapat kembali ke halaman pilihan.

### Perancangan *Storyboard*



Gambar 3. *Storyboard* Aplikasi

#### 1. *Form Home*

Pada form ini, jika memilih tombol “lanjut” yang diberi tanda \* maka *form home* akan pindah ke *form* pilihan dengan ditandai anak panah berwarna hitam (→).

#### 2. *Form* Pilihan

Pada *form* ini, terdapat *combo box* yang memiliki tiga pilihan *form*:

- a. *Form* Cincin polos dan tak bermata dengan tanda anak panah berwarna merah (→).
- b. *Form* Emas lebur / selain cincin & koin dengan tanda anak panah berwarna hijau (→).

- c. *Form* Koin dengan tanda arah panah berwarna biru muda (→).

Jika dari *form* pilihan memilih cincin polos dan tak bermata pada *combo box* kemudian pilih tombol “pilih” yang diberi tanda \* maka akan menuju *form* cincin polos dan tak bermata dengan ditandai anak panah berwarna kuning (→) diikuti dengan tanda anak panah berwarna merah (→). Jika dari *form* pilihan memilih emas lebur / selain cincin & koin pada *combo box* kemudian pilih tombol “pilih” yang diberi tanda \* maka akan menuju *form* emas lebur / selain cincin & koin dengan ditandai anak panah berwarna kuning (→) diikuti dengan tanda anak panah berwarna hijau (→). Jika dari *form* pilihan memilih koin pada *combo box* kemudian pilih tombol “pilih” yang diberi tanda \* maka akan menuju *form* koin dengan ditandai anak panah berwarna kuning (→) diikuti dengan tanda anak panah berwarna biru muda (→).

3. *Form* Cincin polos dan tak bermata, *Form* Emas lebur / selain cincin & koin, dan *Form* Koin

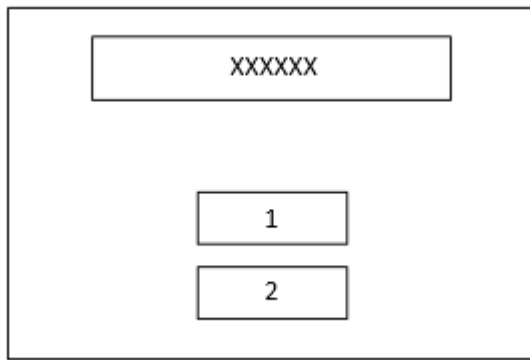
Pada ketiga *form* terdapat tombol “kembali” ditandai dengan tanda \* dan jika memilih tombol “kembali” akan menuju *form* pilihan yang diikuti dengan tanda anak panah berwarna ungu (→).

### Rancangan Tampilan *Input*

#### Rancangan Halaman Utama (*Home*)

Halaman utama (*home*) terdiri atas:

1. 1 buah label judul
2. 2 buah tombol
3. *Event* pada halaman utama (*home*)
  - a. Lanjut (1) : *click* b.
  - b. Keluar (2) : *click*

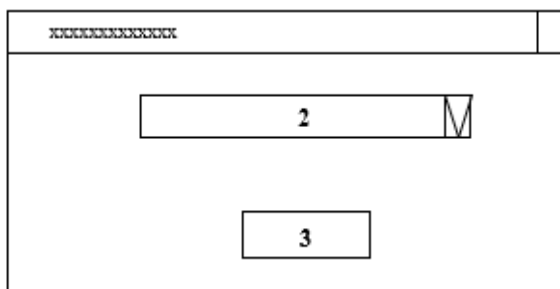


Gambar 4. Rancangan Halaman Utama (Home)

### Rancangan Halaman Pilihan Benda yang Diuji

Halaman pilihan benda diuji terdiri dari:

1. 1 buah label judul
2. 2 buah tombol
3. 1 buah *combo box*
4. *Event* pada halaman pilihan benda yang diuji
  - a. Keluar (1) : *click*
  - b. Pilihan (2) : *click*
  - c. Pilih (3) : *change*



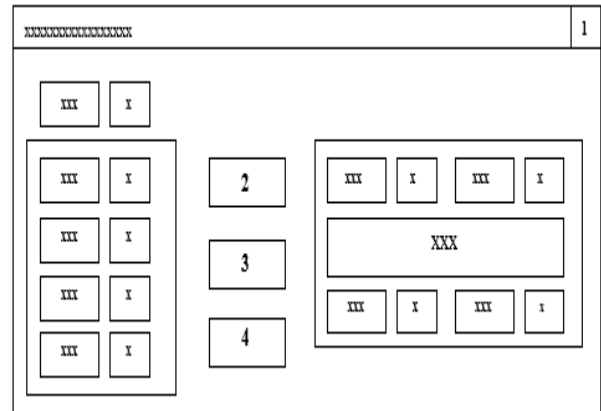
Gambar 5. Rancangan Halaman Pilihan Benda Uji

### Rancangan Halaman Pengujian Cincin yang Polos dan Tak Bermata

Halaman pengujian cincin yang polos dan tak bermata terdiri atas:

1. 1 buah label judul
2. 10 buah label keterangan (xxx)
3. 9 buah *text box input* dan *output*
4. 4 buah tombol
5. *Event* pada halaman pilihan benda yang diuji
  - a. Keluar (1) : *click*

- b. Hasil (2) : *click*
- c. Hapus (3) : *click*
- d. Kembali (4) : *click*
- e. *Textbox* (x) : *change* dan *got focus*

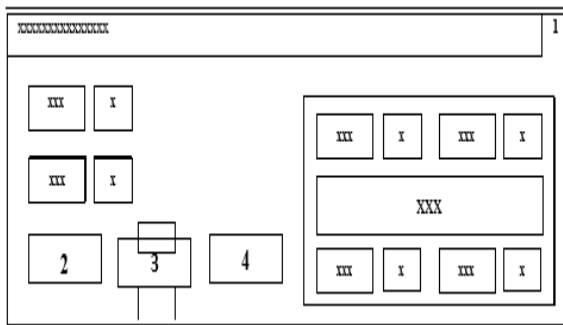


Gambar 6. Rancangan Halaman Pengujian Cincin yang Polos dan Tak Bermata

### Rancangan Halaman Pengujian Emas Lebur / Selain Cincin Dan Koin

Halaman pengujian emas lebur / selain cincin dan koin terdiri dari:

1. 1 buah label judul
2. 7 buah label keterangan (xxx)
3. 6 buah *text box input* dan *output*
4. 4 buah tombol
5. *Event* pada halaman pilihan benda yang diuji
  - a. Keluar (1) : *click*
  - b. Hasil (2) : *click*
  - c. Hapus (3) : *click*
  - d. Kembali (4) : *click*
  - e. *Textbox* (x) : *change* dan *got focus*

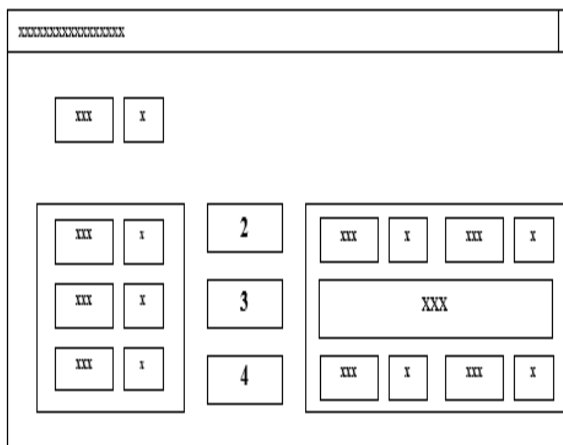


Gambar 7. Rancangan Input Halaman Pengujian Emas Lebur / Selain Cincin dan Koin

### Rancangan Halaman Pengujian Koin

Halaman pengujian koin terdiri atas:

1. 1 buah label judul
2. 9 buah label keterangan (xxx)
3. 8 buah *text box input* dan *output*
4. 4 buah tombol
5. *Event* pada halaman pilihan benda yang diuji
  - a. Keluar (1) : *click*
  - b. Hasil (2) : *click*
  - c. Hapus (3) : *click*
  - d. Kembali (4) : *click*
  - e. *Textbox* (x) : *change* dan *got focus*



Gambar 8. Rancangan Input Halaman Pengujian Koin

### Rancangan Tampilan Output (Animasi Dan Multimedia)

### Rancangan Halaman Utama (Home)

Halaman utama (*home*) adalah *form* pada aplikasi yang berinteraksi pertama kali dengan user saat menjalankan aplikasi dengan latar belakang gambar emas.

Nama *form* : home.frm

Fungsi : tatap muka pertama antara user dan aplikasi dan menentukan melanjutkan aplikasi atau tidak

Proses : a. Lanjut Tombol untuk melanjutkan aplikasi dan akan pindah ke halaman berikutnya b. Keluar Tombol untuk keluar dari aplikasi



Gambar 9. Rancangan Output Halaman Utama (Home)

### Rancangan Halaman Pilihan Benda Yang Diuji

Halaman pilihan benda yang diuji adalah halaman tindak lanjut dari halaman utama jika ingin melanjutkan aplikasi yang memberikan pilihan benda yang diuji kepada pengguna dan bersifat wajib.

Nama *form* : pilihan.frm

Fungsi : menentukan jenis benda yang akan diuji dan lanjut ke halaman berikutnya sesuai pilihan

Proses : a. Pilih Tombol untuk menuju halaman yang dipilih; b. Pilih jenis benda Pilih salah satu pilihan yang ada pada *combo box* ini sesuai keinginan user;

c. Keluar Tombol untuk keluar dari aplikasi berlambang tanda silang (x).



Gambar 10. Rancangan Output Halaman Pilihan Benda Uji

### Rancangan Halaman Pengujian Cincin yang Polos dan Tak Bermata

Halaman pengujian cincin yang polos dan tak bermata adalah halaman pilihan sesuai keinginan *user* dimana menghitung kadar emas dan nilai karatase emas yang berbentuk cincin polos dan tak bermata dengan latar belakang gambar cincin emas.

Nama *form* : cincin.frm

Fungsi : pengujian kadar dan nilai karatase emas yang berbentuk cincin polos dan tak bermata

Proses : a. Hasil Tombol untuk menghitung kadar dan nilai karatase emas; b Hapus Tombol untuk mengosongkan semua data yang telah diisi dan dieksekusi; c. Kembali

Tombol untuk kembali ke halaman pilihan benda yang diuji; d. Keluar

Tombol untuk keluar dari aplikasi berlambang tanda silang (x);e Label dan *Textbox*

*Textbox* yang berpasangan dengan label berlatar belakang biru sebagai *input-an user*, sedangkan *textbox* yang berpasangan dengan label berlatar belakang hitam sebagai *output* dari proses.



Gambar 11. Rancangan Output Halaman Pengujian Cincin Polos dan Tak Bermata

### Rancangan Halaman Pengujian

#### Emas Lebur / Selain Cincin Dan Koin

Halaman pengujian emas lebur / selain cincin dan koin adalah halaman pilihan sesuai keinginan *user* dimana menghitung kadar emas dan nilai karatase emas yang berbentuk emas lebur / selain cincin dan koin dengan latar belakang gambar emas lebur.

Nama *form* : emas lebur.frm

Fungsi : pengujian kadar dan nilai karatase emas yang berbentuk emas lebur / selain cincin dan koin

Proses : a. Hasil Tombol untuk menghitung kadar dan nilai karatase emas; b. Hapus Tombol untuk mengosongkan semua data yang telah diisi dan dieksekusi;

c. Kembali Tombol untuk kembali ke halaman pilihan benda yang diuji; d. Keluar

Tombol untuk keluar dari aplikasi berlambang tanda silang (x). E. Label dan *Textbox Textbox* yang berpasangan dengan label berlatar belakang biru sebagai *input-an user*, sedangkan *textbox* yang berpasangan dengan label berlatar belakang hitam sebagai *output* dari proses.



Gambar 12. Rancangan *Output* Halaman Pengujian Emas Lebur / Selain Cincin dan Koin

### Blackbox Testing

Pengujian fungsi-fungsi pada “Aplikasi Pengujian Kadar Emas 21 – 24 Karat dengan Hukum Archimedes Menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0” dilakukan menggunakan metode *Black Box*. Pada Tabel 1 merupakan hasil uji coba secara fungsi-fungsi aplikasi pengujian kadar emas 21 – 24 karat dengan hukum Archimedes.

Tabel 1. *Blackbox Testing*

No.	Bagian Form	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Halaman Utama	Memilih Tombol Lanjut	Menampilkan Halaman Pilihan Benda yang di Uji
		Memilih Tombol Keluar	Tampilan Keluar dari Aplikasi
2.	Halaman Piiihan Benda yang di Uji	Memilih Tombol Pilih	Menampilkan Halaman Pengujian
3.	Halaman Pengujian Cincin yang Polos dan Tak Bermata	Memilih Tombol Hasil	Menampilkan Perhitungan Kadar dan Nilai Karatase Emas
		Memilih Tombol Hapus	Menampilkan Semua Data Yang Telah

			Diisi Dan Dieksekusi	
		Memilih tombol kembali	Menampilkan Halaman Pilihan Benda yang di Uji	Berhasil
4.	Halaman Pengujian Emas Lebur / Selain Cincin dan Koin	Memilih Tombol Hasil	Menampilkan Perhitungan Kadar dan Nilai Karatase Emas	Berhasil
		Memilih Tombol Hapus	Menampilkan Semua Data yang Telah Diisi dan Dieksekusi	Berhasil
		Memilih Tombol Kembali	Menampilkan Halaman Pilihan Benda yang di Uji	Berhasil

### KESIMPULAN

Perhitungan kadar emas 21 – 24 karat dengan hukum Archimedes yang dapat diimplementasikan pada komputer dengan merancang aplikasi dari segi rancangan struktur navigasi, segi rancangan *storyboard* dan segi rancangan *input/output*. Perhitungan kadar emas menggunakan alternatif ini dapat menghemat waktu pengerjaan dan pelayanan serta menghemat biaya pengeluaran toko dalam jangka waktu pendek. Hasil akurasi aplikasi antara hasil aplikasi dan hasil manual adalah 98,9 %.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budi Suyanto, Sukamto, Taufiq Yulianto, Tri R. Yudiantoro, & Wabyu Sulistyono, 2011, “Pemanfaatan E-Learning sebagai Pendukung Program

- Polines Smartcampus”, Jurnal Informatika, Vol. 5, No. 2, pp. 19780524.
- [2] Eko Retnadi, Nova Anggraeni & Rina Kurniawati 2012, “Perancang Sistem Informasi Simpan Pinjam di KUD Mandiri Bayongbong”, Jurnal Algoritma, Vol. 09, No. 05, pp. 2302-7339.
- [3] Zuriati 2012, “Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru”, Jurnal Ilmiah ESAI, Vol. 6, No. 3, pp. 1978-6034.
- [4] Eduard Nurpatria 2009, SUPER IPA Terpadu untuk SMP dan MTS Kelas VII, Jakarta: ESIS, imprint dari Penerbit Erlangga.
- [5] Herry Raditya Wibowo & Jubilee Enterprise 2014, Buku Pintar VB.Net, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [6] TIM ABDI GURU: Agus Sutanto, Agus Triyono, Babare Suryo Cahyo, Eka Purjiyanta, & Subagiya. 2007, IPA TERPADU, Jilid 2 Kelas VIII SMP, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [7] TIM ABDI GURU: Agung Sulistyono, Agus Sutanto, Agus Triyono, Babare Suryo, Cahyo Eka Purjiyanta, & Subagiya. 2013, IPA TERPADU, Jilid 1 Kelas VII SMP, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [8] Yuniar Supardi 2011, Semua Bisa Menjadi Programmer VB 6 Hingga VB 2008 BASIC, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [9] Ahmad Tarmizi Sulong 2010, Mencairkan Emas kepada Duit. Diunduh <<http://blog.ahmadtarmizi.com/wp-content/uploads/2010/12/Emas-Suhu-Lebur-1000C-1024x908.jpg>>. (28 April 2014).
- [10] Agung Besti 2013, Pengertian Microsoft Visual Basic 6.0. Diunduh: <<http://agung-touch.blogspot.com/2013/05/pengertian-microsoft-basic-6.html>>. (14 April 2014).
- [11] Dwi Iswanto 2013, Alasan diharamkannya emas dan sutera bagi laki-laki. Diunduh: <<http://dwi-iswanto.blogspot.com/2013/01/alasan-diharamkannya-emas-dan-sutera.html>>. (14 Mei 2014).
- [12] Hasyim A. 2011, Struktur Navigasi Website. Diunduh: <<http://hasim319.wordpress.com/2011/07/28/struktur-navigasi-website/>>. (14 April 2014).
- [13] Orori 2013, Melirik Investasi Koin Emas. Diunduh <<http://orori.com/investasi/wp-content/uploads/2013/09/11.jpg>>. (14 Mei 2014).
- [14] Pixabay 2012, Button Set. Diunduh: <[http://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/04/14/13/43/set-33983\\_640.png](http://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/04/14/13/43/set-33983_640.png)>. (23 Maret 2014).
- [15] Wikipedia 2013, Emas. Diunduh: <<http://id.wikipedia.org/wiki/Emas>>.