

APLIKASI BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN PUSTAKA JAVASCRIPT FABRICJS UNTUK PEMBUATAN KOMIK STRIP PUNAKAWAN

Raka Yusuf, Gilang Widi Darmawan

^{1), 2)} Teknik Informatika Universitas Mercu Buana Jakarta
Jl Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta, 11650

Email : raka@mercubuana.ac.id¹⁾, gilangdarmawanblog@gmail.com²⁾

Abstrak

Komik strip adalah komik pendek yang terdiri beberapa panel, dan biasanya mengandung humor dalam ceritanya. Punakawan adalah istilah yang digunakan untuk karakter yang ada dalam pewayangan. dan merupakan salah satu kebudayaan asli Indonesia, khususnya kebudayaan Jawa. Upaya untuk pelestarian kebudayaan ini dirasa masih cenderung kurang.

Punakawan, komik strip, dan teknologi, merupakan perpaduan yang baik untuk menarik minat masyarakat ikut serta dalam pengembangan pendidikan dan pelestarian kebudayaan tokoh pewayangan Indonesia dengan cara yang baru. Aplikasi pembuat komik strip punakawan ini merupakan salah satu alternatif yang dirancang untuk menyelesaikan permasalahan pelestarian kebudayaan tersebut.

Aplikasi ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam membuat dan menceritakan lakon wayang punakawan dengan medium berupa komik strip tanpa harus mempunyai keahlian khusus dalam hal menggambar. Aplikasi yang dibuat berbasis web dengan memanfaatkan elemen canvas pada HTML5 dan pustaka JavaScript yaitu FabricJS. Fitur-fitur yang ada antara lain memasukkan, mengubah, dan menghapus objek. Keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi ini adalah konversi canvas ke dokumen dengan ekstensi (.dot) png atau (.dot) pdf. Meskipun hasil konversi dan cetak kurang bagus, aplikasi ini bisa menjadi alternatif dalam pembuatan komik dan pelestarian budaya.

Kata kunci: Punakawan, Komik Strip, HTML5, JavaScript, FabricJS.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kebudayaan tradisional Indonesia, sekarang ini telah kalah saing dengan film dan kebudayaan asing di tanahnya sendiri. Pahlawan super yang berasal dari komik-komik asing, seperti Spiderman dan Hulk dari Marvel Comics, Batman dari DC Comics, maupun komik-komik Jepang seperti Naruto dan Dragon Ball, lebih mudah dikenal dibandingkan dengan tokoh-tokoh

dalam negeri, seperti Semar, Gareng, Petruk, dan Bagong yang tergabung dalam kelompok Punakawan. Padahal, pahlawan super tersebut lebih banyak menghasilkan unsur kekerasan maupun unsur negatif lainnya dibandingkan unsur positifnya.

Kemajuan teknologi informasi memberikan dampak yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Manusia diberikan kemudahan untuk mengakses informasi apapun, kapanpun, dan dimanapun. Teknologi dan informasi juga bisa dimanfaatkan sebagai media edukasi di berbagai bidang, salah satunya dalam bidang seni dan kebudayaan.

Dengan situasi dan kondisi tersebut, penulis mencoba untuk menggabungkan teknologi, kebudayaan, dan komik sebagai media pembelajaran dan pelestarian budaya.

1.2 Perumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang tersebut, maka penulis menetapkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat aplikasi yang interaktif, *responsive* (bisa digunakan di semua perangkat), dan *user-friendly*, sehingga menarik minat masyarakat untuk menggunakan aplikasi ini?
2. Bagaimana cara mengajak masyarakat untuk memilih dan menggunakan punakawan sebagai karakter untuk membuat suatu cerita, sebagai bagian untuk lebih memperkenalkan punakawan ke masyarakat?

1.3 Batasan Masalah

Penulis memberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Aplikasi berbasis web dengan dukungan *browser* terbaru.
2. Aplikasi tidak menggunakan database.
3. Karakter yang digunakan adalah Punakawan yaitu Semar, Gareng, Petruk, dan Bagong.
4. Objek yang tersedia: *image, text, shape (rectangle)*.
5. Perintah yang tersedia: *new, download, print, view grid, add, delete, resize, move, rotation, bring to front*.

6. Output berupa: gambar dalam format *(dot)png*, dokumen dalam format *(dot)pdf*, serta hasil cetak dari printer.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penulisan ini adalah untuk membuat dan merancang sebuah aplikasi pembuat komik-strip punakawan yang mudah dipahami dan digunakan untuk semua kalangan. Sedangkan manfaatnya adalah sebagai berikut:

1. Memberikan hiburan sekaligus pengetahuan tentang budaya bangsa.
2. Mengembangkan kemampuan berbahasa, kognitif, seni, fisik-motorik, dan kemampuan sosial-moral.
3. Membantu pengguna agar dapat membuat komik strip dengan mudah dan cepat.
4. Meningkatkan kreatifitas dan daya imajinasi.
5. Sebagai media pendidikan dan turut serta memelihara serta mengembangkan budaya Indonesia.
6. Agar tokoh punakawan lebih dikenal masyarakat luas dengan cara dikemas semenarik mungkin dalam dukungan *web* yang mudah dioperasikan kapanpun dan dimanapun.

1.5 Metodologi

Metode penelitian yang digunakan yaitu studi kepustakaan, bertujuan untuk melengkapi data-data yang telah ada dengan cara membaca literatur perpustakaan, buku-buku, dan artikel *on-line* yang berhubungan dengan penelitian.

Metodologi rekayasa perangkat lunak dalam penelitian ini menggunakan model RAD (*Rapid Application Development*) yang dikembangkan oleh James Martin. Tahap-tahap sistem RAD meliputi: [1]

1. Fase Perencanaan Syarat-syarat
2. Fase Perancangan
3. Fase Konstruksi
4. Fase Pelaksanaan

1.6 Landasan Teori

a. Aplikasi

Aplikasi adalah seperangkat instruksi khusus dalam komputer yang dirancang agar kita menyelesaikan tugas-tugas tertentu.[2] Aplikasi merupakan penerapan, menyimpan sesuatu hal, data permasalahan, pekerjaan kedalam suatu sarana atau media yang digunakan untuk menerapkan atau mengimplementasikan hal atau permasalahan tersebut sehingga berubah menjadi bentuk yang baru tanpa menghilangkan nilai-nilai dasar hal, data, permasalahan atau pekerjaan. Jadi program aplikasi adalah sederetan kode yang digunakan untuk mengatur komputer supaya dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan keinginan *programmer* atau *user*.

b. Komik

Kata komik berasal dari bahasa Inggris "*Comic*" yang berarti segala sesuatu yang lucu serta bersifat menghibur (Kamus Lengkap Inggris-Indonesia, 1991). Menurut Scott McCloud (1993) komik adalah gambar-gambar dan lambang-lambang lain yang terjukstaposisi (saling berdampingan) dalam urutan tertentu, bertujuan untuk memberikan informasi dan atau mencapai tanggapan estetis dari pembaca.[3]

Menurut Maharsi (2010), bentuk komik dibagi menjadi 5 kategori, yaitu Komik Strip, Buku Komik, Novel Grafis, Komik Kompilasi dan *Web Comic*. [4]

1. Komik Strip
Komik strip adalah komik pendek yang terdiri dari beberapa panel dan biasanya muncul di surat kabar. Komik strip biasanya bertema humor dan bergaya atau kartun karikatur.
2. Buku Komik
Buku komik adalah kumpulan halaman komik yang dijilid rapi dan diterbitkan secara berkala.
3. Novel Grafis
Menurut Mario Saraceni dalam buku *The Language of Comics* (2003), istilah novel grafis semata digunakan untuk memberikan istilah yang lebih baik (baca: dewasa) bagi komik. [5]
4. Komik Kompilasi
Komik kompilasi merupakan kumpulan dari beberapa komikus yang berbeda.
5. *Web Comic*
Sesuai dengan namanya maka komik ini menggunakan media internet dalam publikasinya.

c. Punakawan

Menurut literatur yang dimuat dalam situs Northern Illinois University untuk regional Asia Tenggara, Punakawan adalah karakter yang khas dalam wayang Indonesia. Mereka melambangkan orang kebanyakan. Karakternya mengindikasikan bermacam-macam peran, seperti penasihat para ksatria, penghibur, kritisi sosial, badut bahkan sumber kebenaran dan kebijakan. Dalam wayang Jawa karakter punakawan terdiri atas Semar, Gareng, Bagong, dan Petruk. Dalam wayang Bali karakter punakawan terdiri atas Malen dan Merdah (abdi dari Pandawa) dan Delem dan Sangut (abdi dari Kurawa). [6]

e. HTML5

HTML5 (*Hypertext Markup Language version 5*) adalah sebuah bahasa markah yang menstrukturkan isi dari *World Wide Web*, sebuah teknologi utama pada internet (Iqbal, Husni, & Studiawan, p. 242). HTML5 adalah revisi kelima dari HTML (yang pertama kali diciptakan pada tahun 1990 dan versi keempatnya, HTML4, pada tahun 1997) dan hingga bulan Juni 2011 masih dalam pengembangan. Tujuan utama pengembangan HTML5 adalah untuk memperbaiki teknologi HTML agar mendukung teknologi multimedia terbaru, mudah dibaca oleh manusia dan juga mudah dimengerti oleh mesin. [7]

Canvas adalah salah satu elemen pada HTML5 yang merupakan sebuah area *bitmap* pada layar yang dapat dimanipulasi menggunakan JavaScript dengan cara *render pixel* pada *canvas* di layar. Dasar HTML5 Canvas API (*Application Program Interface*) mencakup konteks 2D (dua dimensi) yang memungkinkan *programmer* menggambar berbagai bentuk, *text render*, dan menampilkan gambar langsung ke area tertentu dari jendela *browser* serta dapat menerapkan warna, rotasi, transparansi alpha, manipulasi *pixel* dan berbagai jenis garis, kurva, dan kotak untuk mendapatkan bentuk, teks dan gambar yang ditempatkan ke *canvas*. [8]

f. FabricJS

Banyak jenis *javascript library* yang digunakan pada HTML5 canvas, antara lain: EaselJS, Fabric.js, Paper.js, Processing.js dan Kinetic.js. Diantara beberapa library tersebut, penulis memilih untuk menggunakan FabricJS. [9]

FabricJS adalah kerangka kerja yang mempermudah melakukan berbagai tugas yang berhubungan dengan elemen *canvas* pada HTML5.

g. Pemrograman Terstruktur

Pemrograman terstruktur adalah konsep atau paradigma atau sudut pandang pemrograman yang membagi-bagi program berdasarkan fungsi-fungsi atau prosedur-prosedur yang dibutuhkan program komputer. Permodelan pada pemrograman terstruktur lebih fokus bagaimana memodelkan data dan fungsi-fungsi atau prosedur-prosedur yang harus dibuat. [10]

Menurut Jogiyanto (2001, h.766) diagram alur (*flowchart*) merupakan simbol-simbol yang digunakan untuk menggambarkan urutan proses yang terjadi didalam suatu program komputer secara sistematis dan logis. [11]

2. Pembahasan

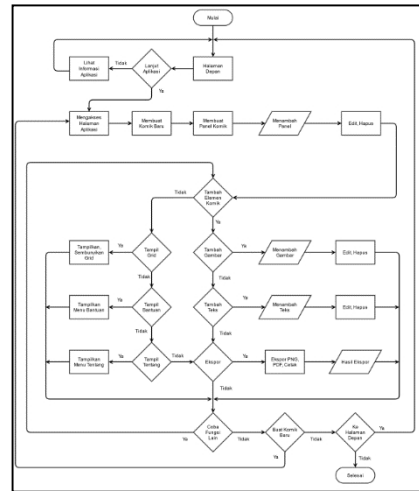
2.1 Perencanaan Kebutuhan

Rencana kerja aplikasi pembuat komik strip punakawan ini yaitu:

1. Pengguna memasukkan elemen atau objek komik yang ada pada aplikasi. Elemen yang ada berupa panel komik, karakter punakawan, balon komik dan dialog berupa teks. Elemen ini dimasukkan kedalam *canvas* (salah satu elemen pada html5).
2. Setelah memasukkan elemen komik, pengguna bebas berekspresi sesuai dengan kreatifitas masing-masing. Pengguna bisa memanipulasi objek sesuai dengan fungsi yang ada pada aplikasi.
3. Setelah proses pembuatan komik selesai, pengguna bisa menghasilkan keluaran (*output*) berupa file dengan ekstensi pdf dan png serta mencetak hasil menggunakan printer.

2.2 Perancangan

Perancangan pengerjaan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 1. Diagram Alir Perencanaan

2.3 Konstruksi

2.3.1 Implementasi Halaman Depan

Halaman ini menampilkan informasi singkat mengenai aplikasi. Dalam halaman ini terdapat informasi berupa tentang aplikasi, fitur-fitur yang ada pada aplikasi, dan informasi mengenai tokoh Punakawan yang berisi tentang deskripsi singkat dari masing-masing tokoh, dan disertai gambarnya.

2.3.2 Implementasi Halaman Aplikasi

Halaman aplikasi merupakan halaman yang digunakan untuk membuat komik. Pada halaman ini, terdapat dua proses, yaitu proses pembuatan panel komik dan pembuatan komik. Implementasi dari fungsi-fungsi yang tersedia menggunakan *javascript library*, yaitu Jquery dan FabricJS, agar lebih cepat, efisien, dan mudah dalam identifikasi ketika ada kesalahan dalam pembuatan. Manipulasi objek dilakukan di *canvas* yang merupakan salah satu element pada HTML5. Implementasi halaman ini dibagi ke beberapa bagian, yaitu panel komik, gambar, teks, dan keluaran.

1. Panel Komik

Dalam panel komik, terdapat fungsi untuk menambahkan panel, mengganti ukuran panel, dan menghapus panel. Untuk menambahkan panel komik, pengguna mengklik tombol yang berupa angka. Angka yang tersedia yaitu 1 sampai 9, karena jumlah maksimal panel komik yang dapat ditambahkan dalam aplikasi ini yaitu 9 buah. Sebagai contoh, panel yang akan ditambahkan berjumlah 3 buah, maka tombol yang diklik adalah tombol dengan angka 3.

```
<button id="lbox3k">3</button>
```

Gambar 2. Code Panel

Setelah diklik, kemudian sistem memanggil fungsi pada *Javascript* sesuai dengan id yang tercantum pada tombol terpilih. Jika yang dipilih adalah tombol 3, maka id yang dipanggil adalah "lbox3k".

```
var clipRect3 = new fabric.Rect({
  originX: 'left',
  originY: 'top',
  left: 450,
  top: 150,
  width: 195,
  height: 195,
  fill: 'white',
  stroke: '#000',
  strokeWidth: 2,
  selectable: true,
  hasControls: false,
  className: 'comic-window',
  rectId: 'rectThree'
});
clipRect3.set({
  clipFor: clipRect3.rectId
});
```

Gambar 3. Code Fungsi Javascript

Potongan kode diatas merupakan potongan kode untuk membuat variabel berupa panel komik. Panel komik berupa persegi dengan nilai-nilai yang telah dideklarasikan, antara lain posisi, ukuran panjang dan lebar, warna, dan garis, mempunyai hak untuk terpilih, tidak mempunyai kontrol, mempunyai *class* dan *id*.

2. Gambar

Pada aplikasi ini, terdapat fungsi untuk menambahkan gambar, modifikasi gambar yang berupa ubah ukuran, posisi, rotasi, dan juga terdapat fungsi untuk menghapus gambar. Gambar punakawan dan balon komik yang terdapat pada aplikasi ini dibuat sendiri oleh penulis menggunakan perangkat lunak Adobe Illustrator CC. Format gambar yang tersedia dalam ekstensi SVG atau gambar vektor, agar gambar yang digunakan tidak pecah atau buram ketika diperbesar ukurannya.

Sebelum ditambahkan, pengguna terlebih dahulu memilih panel mana yang akan ditambahkan, kemudian sistem akan memasukkan gambar terpilih ke dalam panel tersebut. Gambar yang ditambahkan ke *canvas* mempunyai nilai dan *property* seperti yang tertera pada potongan kode. Objek gambar mempunyai nilai *hasControls: true*, yaitu berarti objek ini memiliki hak untuk diubah posisi, ukuran, serta sudut kemiringannya.

```
function drawObject(imageSrc) {
  fabric.Image.fromURL(imageSrc, function
  (gambar) {
    var clipRect =
    findByClipName(currentRect);
    gambar.set({
      left: clipRect.left+10,
      top: clipRect.top+10,
      lockScalingFlip: true,
      centeredScaling: true,
      hasControls: true,
      clipName: currentRect,
```

```
clipTo: function(ctx) {
  return
  _._bind(clipByName,
  gambar) (ctx)
  });
  canvas.add(gambar.scale(0.5));
});
}
```

Gambar 4. Code Fungsi Gambar

3. Teks

Pada aplikasi komik-strip, teks memiliki fungsi antara lain menambah teks, modifikasi teks berupa ubah isi teks, posisi, ukuran, jenis, serta kerataan, dan juga menghapus teks. Untuk menambah teks ke *canvas*, prosesnya sama dengan gambar, yaitu pengguna harus memilih salah satu panel terlebih dahulu. Pengguna mengisi teks yang akan ditambahkan pada form tambah teks, kemudian mengklik tombol tambah teks. Teks mempunyai nilai *default* sebagai berikut:

```
var text = new
fabric.IText($('#inputteks').val(), {
  left: clipRect.left+10,
  top: clipRect.top+10,
  textAlign: 'center',
  fontFamily: 'SF Toontime',
  lineHeight: 1,
  fontSize : 15,
  fill: 'black',
  lockScalingX: true,
  lockScalingY: true,
  hasControls: false,
  clipName: currentRect
});
```

Gambar 5. Code Fungsi Teks

4. Keluaran

Ada tiga jenis keluaran yang dihasilkan pada aplikasi ini, yaitu gambar dengan ekstensi PNG, dokumen dengan ekstensi PDF, serta hasil cetakan berbentuk fisik melalui printer. Alur kerjanya yaitu hal yang pertama kali dilakukan oleh sistem yaitu menon-aktifkan semua objek yang ada pada *canvas*, kemudian sistem mengubah latar belakang *canvas* menjadi warna putih jika sebelumnya pengguna memutuskan untuk mengaktifkan fitur *grid*. Untuk mengkonversi kedalam ekstensi PNG, setelah pengguna mengklik tombol simpan ke PNG, sistem akan mengkonversi *canvas* ke data URL yang baru untuk dijadikan *file* dengan ekstensi PNG yang sifatnya *temporary* (sementara). Kemudian sistem secara otomatis mengunduh hasil konversi ke *local drive* perangkat yang digunakan. Berikut potongan kode untuk mengkonversi ke PNG:

```
var imageSaver =
document.getElementById('imageSaver');
imageSaver.addEventListener('click',
saveImage, false);
function saveImage(e) {
  resetAllRects();
  canvas.deactivateAll();
  canvas.isDrawingMode = false;
  canvas.backgroundColor = "white";
```

```

        canvas.renderAll();
        this.href = canvas.toDataURL({
            format: 'jpeg',
            quality: 0.8
        });
        this.download = 'punakawan.png'
    }
    
```

Gambar 6. Code Konversi ke PNG

Untuk mengkonversi kedalam format PDF, menggunakan bantuan *javascript library* yang lain yaitu *jspdf.js*. Prosesnya hampir sama dengan konversi kedalam format PNG. Hanya ada perbedaan dalam ukuran kertas hasil konversi. Berikut potongan kode untuk mengkonversi ke PDF.

```

        var base64 =
        $('canvas').get(0).toDataURL('image/jpeg');
        var doc = new jsPDF('portrait');
        doc.addImage(base64, 'JPEG', 0, 0, 210, 280);
        var data = doc.output();
        var buffer = new ArrayBuffer(data.length);
        var array = new Uint8Array(buffer);
        for (var i = 0; i < data.length; i++) {
            array[i] = data.charCodeAt(i);
        }
        var blob = new Blob(
            [array],
            {type: 'application/pdf', encoding: 'raw'}
        );
        saveAs(blob, 'draft.pdf');
        canvas.backgroundColor = "rgba(0, 0, 0, 0)";
        canvas.renderAll();
    });
    
```

Gambar 7. Code Konversi ke PDF

Untuk fungsi mencetak menggunakan printer, menyesuaikan dengan *browser* yang digunakan. Dikarenakan penulisan kode untuk mencetak memanggil fitur yang tersedia pada *browser*. Berikut potongan kode untuk mencetak.

```

        canvas.renderAll();
        window.print();
    });
    
```

Gambar 8. Code Fungsi Cetak

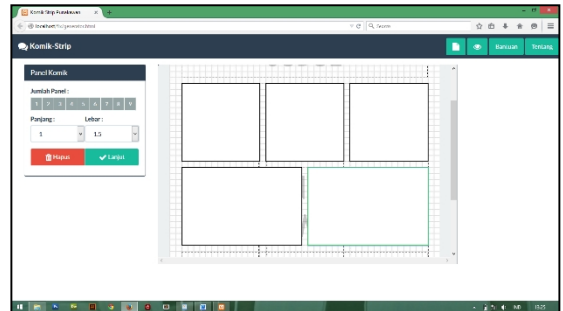
2.4 Pengujian

2.4.1 Hasil Pengujian

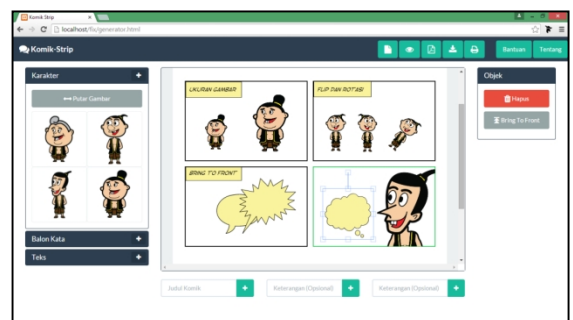
Berikut ini adalah beberapa hasil dari pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, antara lain pengolahan objek berupa panel, gambar, teks serta hasil konversi *canvas* ke PNG dan kemampuan *browser* dalam mengolah grafis 2 dimensi pada *canvas*.

Fungsi pengolahan objek berupa panel komik yang telah diuraikan pada pengujian *black box* berjalan dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 9. Untuk fungsi-fungsi yang ada pada objek berupa gambar dan teks juga berjalan dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 10 untuk objek berupa gambar dan Gambar 11 untuk objek berupa teks. Sedangkan, hasil

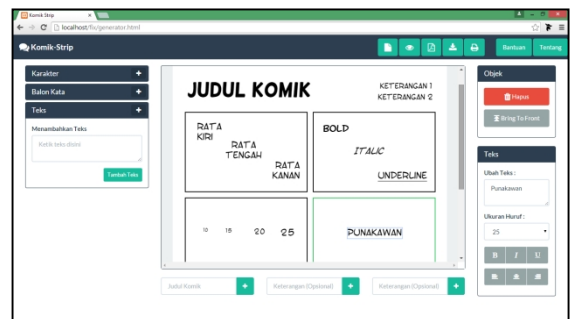
pengujian untuk konversi objek yang ada pada *canvas* ke dokumen dengan ekstensi PNG yang dapat dilihat pada Gambar 2.11 juga berfungsi dengan baik.



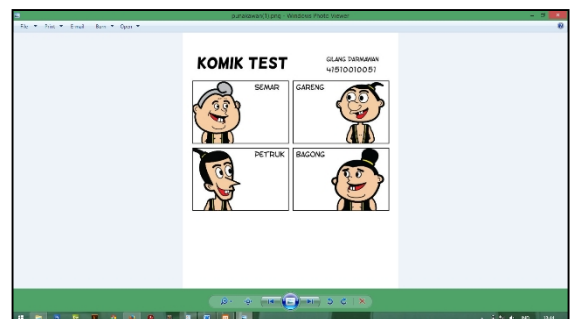
Gambar 9. Hasil Pengujian Aplikasi Dengan Objek Berupa Panel



Gambar 10. Hasil Pengujian Aplikasi Dengan Objek Berupa Gambar



Gambar 11. Hasil Pengujian Aplikasi Dengan Objek Berupa Teks



Gambar 12. Hasil Pengujian Canvas yang Telah Dikonversi ke PNG

2.4 Analisa Hasil Pengujian

Hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Fungsi-fungsi yang ada dalam penambahan objek panel serta fungsi panel lainnya seperti modifikasi panel serta menghapus panel berjalan dengan baik.
2. Pengguna juga bisa mengatur objek berupa gambar yang memiliki fungsi hampir sama dengan manipulasi objek pada panel komik. Hanya saja ada keterbatasan pada objek gambar karena gambar yang disediakan yaitu 9 buah, dengan rincian 4 buah gambar punakawan dan 5 buah untuk gambar balon komik. Ekstensi gambar yang digunakan adalah SVG agar gambar tidak pecah ketika diganti ukurannya.
3. Fungsi pada objek berupa teks juga berjalan dengan baik. Penulis menggunakan 2 jenis tipografi yang berbeda untuk judul komik serta konten komik.
4. Fungsi keluaran berupa konversi kedalam format dengan ekstensi PNG dan PDF pun berjalan dengan baik. Hanya ada kendala ketika dikonversi, resolusi yang dihasilkan kecil sehingga kualitasnya masih jelek.
5. Aplikasi berjalan dengan baik pada *web browser* Google Chrome versi 43 karena *browser* tersebut telah memiliki fitur yang berguna untuk manipulasi objek 2 dimensi pada elemen *canvas* di HTML5.

3. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari perancangan, implementasi dan pengujian aplikasi Komik-Strip Punakawan antara lain:

1. Aplikasi pembuat komik strip punakawan berbasis web dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembuatan komik strip, dimana aplikasi ini akan memberikan solusi kepada pengguna yang ingin membuat komik strip dengan tema cerita yang ringan menggunakan tokoh punakawan, tanpa harus menggambar dan mewarnai karakter dan elemen-elemen dasar dalam pembuatan komik secara manual, seperti panel komik, balon kata, kop komik, dan lain sebagainya. Namun gambar tokoh punakawan yang tersedia terbatas sehingga ada kendala untuk pengguna yang ingin membuat komik strip dengan cerita dan efek komik yang lebih detail.
2. Setelah dilakukan pengujian *black box*, kinerja dari fungsi yang tersedia pada aplikasi ini seperti memasukan, menambah, serta menghapus objek dan proses konversi dari *canvas* ke dokumen dengan ekstensi PNG dan PDF berjalan dengan baik pada *browser* yang diujikan, dikarenakan *browser* yang diujikan mendukung pengolahan grafis 2 dimensi pada elemen *canvas* di HTML5 dengan menggunakan *javascript library* FabricJS.
3. Kualitas hasil cetak secara langsung dengan menekan tombol cetak ketika aplikasi sedang berjalan masih kurang bagus karena resolusi yang dihasilkan tangkapan elemen *canvas* oleh *browser* masih kecil.

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi Komik-Strip Punakawan adalah:

1. Penambahan item dalam komik seperti latar belakang efek suara dan efek gerak.
2. Penambahan ekspresi dan gerak pada setiap karakter punakawan.
3. Fungsi-fungsi lain agar lebih mempermudah pengguna dalam membuat dan memanipulasi komik.
4. Pembuatan database agar pengguna memiliki akun agar bisa melakukan create, read, update, dan delete pada setiap komik yang telah dibuat.

Daftar Pustaka

- [1] Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. 2003. *Systems Analysis and Design. Fifth Edition*. Dialihbahasakan oleh Thamir Abdul Hafed Al-Hamdany, B.Sc, M.Sc dalam buku *Analisa dan Perancangan Sistem Jilid 1*. Jakarta: Prenhallindo.
- [2] Shelly, Cashman, and Vermant (2009). *Computing and Productivity Software Lab Manual Custom Edition*. Thomson Course Technology.
- [3] McCloud, Scott. 1993. *Understanding Comics*. New York: HarperCollins Publisher, Inc.
- [4] Maharsi, Indiria. 2010. *Komik Dunia Kreatif Tanpa Batas*. Yogyakarta: Kata Buku.
- [5] Saraceni, Mario. 2003. *The Language of Comics*. Psychology Press.
- [6] <http://www.seasite.niu.edu/Indonesian/Wayang/contents/Defaultpage.htm>. Akses April 2015.
- [7] Iqbal, M., Husni, M., & Studiawan, H. 2012. Implementasi Klien SIP Berbasis Web Menggunakan HTML5 dan Node.js. JURNAL TEKNIK ITS.
- [8] Fulton, Steve, and Jeff Fulton. *HTML5 Canvas*. O'Reilly Media, 2011.
- [9] <http://www.fabricjs.com>. Akses Februari 2015
- [10] A.S, Rosa dan Shalahuddin, M. 2011. *Model Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung: Modula.
- [11] Jogiyanto, H.M. 2001. *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Andi Offset. Yogyakarta.

Biodata Penulis

Raka Yusuf, memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST), Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana Jakarta, lulus tahun 2000. Memperoleh gelar Magister Teknologi Informasi (MTI) Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi Universitas Indonesia Jakarta, lulus tahun 2007. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Gilang Widi Darmawan, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana Jakarta, lulus tahun 2015.