

APLIKASI PRESENTASI MENGGUNAKAN PENGGERAK KURSOR DENGAN KAMERA VIDEO SEBAGAI PERANGKAT MASUKAN

Iwan Setyawan, Darmawan Utomo, Senfrie

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik - UKSW

JL. Diponegoro 52-60, Salatiga 50711

Abstrak

Makalah ini menyajikan perancangan perangkat lunak dan keras sebuah alat bantu presentasi. Alat bantu dirancang untuk menggantikan fungsi *mouse*. Dalam makalah ini, alat digunakan dalam suatu aplikasi kuis interaktif sederhana. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa alat sudah dapat berfungsi dengan cukup baik, namun masih diperlukan peningkatan dalam hal kecepatan gerak kursor serta perancangan bentuk fisik perangkat keras yang lebih ergonomis.

Kata kunci : presentasi, penggerak kursor, kamera video

1. Pendahuluan

Presentasi merupakan suatu kegiatan penyampaian ide dari satu orang atau kelompok untuk dapat diterima dengan baik oleh pihak kedua. Salah satu hal penting dalam penyampaian ide ini adalah presentasi yang menarik. Selain keahlian presenter, alat bantu presentasi (*hardware* dan *software*) juga menentukan menarik atau tidaknya sebuah ide. Presentasi dengan menggunakan sebuah PC serta LCD Proyektor masih menjadi pilihan utama. *Mouse* merupakan alat bantu penting dalam penyajian *software* presentasi. *Mouse* semakin dikembangkan tahun demi tahun, mulai dari kecepatan hingga bobot *mouse*. Yang sedang marak adalah *wireless optical mouse*. Semua jenis *mouse* akan selalu memerlukan bidang datar dibawahnya, sehingga *mouse* tidak dapat jauh dari bidang datar tersebut. Hal ini mengurangi fleksibilitas penggunaannya.

Dengan pertimbangan inilah muncul keinginan untuk merealisasikan suatu alat yang dapat menggantikan fungsi utama *mouse* dan bidang datarnya digantikan dengan bantuan

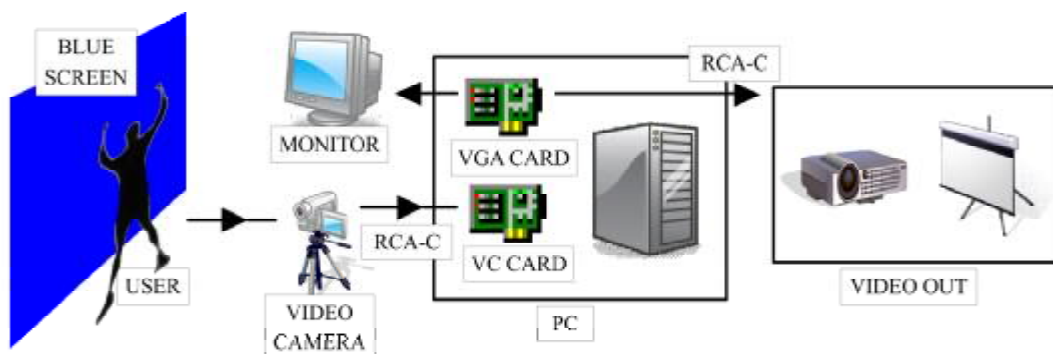
sebuah kamera, *video capture card* dan sebuah *mouse* khusus. Sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas dan daya tarik presentasi .

Interactive quiz merupakan salah satu jenis dari presentasi. Kegiatan ini sering ditayangkan oleh stasiun-stasiun televisi dengan tujuan untuk mempromosikan produk dari satu atau beberapa *vendor*. Jenis presentasi ini dikemas menarik dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan berhadiah.

Pada layar kaca (televisi) *interactive quiz* menampilkan presenter dengan beberapa tampilan animasi di sekelilingnya. Animasi tersebut diantaranya adalah; menu pilihan pertanyaan, penampil pertanyaan, penanda benar atau salahnya jawaban, penampil nomor telepon dan juga logo *vendor* yang menyponsori *interactive quiz* tersebut. Seluruh animasi dikontrol oleh seorang atau beberapa orang (operator) dari belakang kamera. Tidak jarang *miss understanding* antara presenter dan operator terjadi yang mengakibatkan presentasi menjadi kurang menarik. Dengan bantuan penggerak kursor ini presenter dapat mengontrol seluruh animasi sesuai dengan keinginannya tanpa dibantu operator.

2. Perangkat Keras

Perangkat keras berperan penting dalam penyediaan data yang dibutuhkan perangkat lunak (*input device*), dan juga bertugas menampilkan hasil akhir dari perangkat lunak (*output device*). Gambar 1 memperlihatkan penataan perangkat keras pada ruang presentasi.



Gambar 1. Tata letak perangkat keras dalam ruang presentasi.

Berdasarkan Gambar 1, kamera video merupakan perangkat keras yang berperan sebagai perangkat masukan. Kamera video menangkap gambar *user* dengan latar belakang *blue screen* kemudian data video dikirim secara *real-time* ke *Video Capture Card (VCC)* yang terdapat di dalam *Personal Computer (PC)*. Pengiriman data video melalui perantara konektor *Radio Corporation of America (RCA)*.

PC merupakan perangkat keras yang bertugas memproses perangkat lunak. Pada PC terjadi proses perubahan gerak *user* menjadi gerak kursor dan beberapa instruksi lain diubah menjadi fungsi *click*, *double click* dan *drag and drop*. Fungsi-fungsi tersebut digunakan untuk mengontrol aplikasi presentasi kuis interaktif.

Hasil pemrosesan PC ditampilkan secara *real-time* melalui *Video Graphic Accelerator Card (VGA)*. Jenis VGA yang dipakai adalah *Dual Output VGA Card*. Terdapat dua buah jalur keluaran yang dihasilkan oleh VGA jenis ini yaitu keluaran video dan keluaran RGB. Keluaran video dengan perantara konektor RCA merupakan *output* yang dipertunjukkan untuk *audience* (hadirin), sedangkan keluaran RGB dengan perantara konektor VGA merupakan *monitoring output* yang dipertunjukkan untuk *user* (presenter). Presenter dapat mengetahui posisi kursor melalui *monitoring output* ini. *Video Out* dan Monitor merupakan perangkat keras yang berperan sebagai *output device*.

Diperlukan ruang dengan luas minimal 3×3 meter untuk proses kuis interaktif. Perangkat keras ditata pada ruang tersebut dengan memperhatikan intensitas cahaya dan meniadakan objek gerak lain (selain presenter). Pada poin-poin di bawah dijelaskan spesifikasi minimal dari setiap perangkat keras yang digunakan.

- **Video Camera**

Video Camera yang digunakan adalah berjenis *camcorder*. Rata-rata *camcorder* telah mendukung *CCD system* dan telah memiliki *frame rate* di atas 30*fps*. *CCD* dan *3CCD system* berperan penting dalam keakurasian deteksi piksel. *Frame rate* yang tinggi dibutuhkan untuk proses yang semakin *real-time*. *Night Shot System* diperlukan untuk menjaga kestabilan kecerahan dan kontras. Terdapat banyak jenis jalur keluaran video diantaranya; USB 2.0, Firewire 400 dan RCA. Beberapa *camcorder* sederhana hanya memiliki jalur keluaran RCA.

- **Personal Computer (PC)**

Spesifikasi PC yang menjadi perhatian utama adalah *processor* dan *external memory*. Minimum *processor* (CPU) yang digunakan memiliki *clock* 1GHz dan *external memory* sebesar 512MB. Kedua perangkat tersebut untuk mendukung proses perangkat lunak; *capture* 640×480, deteksi piksel 640×480, deteksi gerak 640×480, deteksi piksel disekitar gerak 40x40 dan perilaku *touchpad*. Keseluruhan proses dilakukan 30 kali setiap detik selama waktu penggunaan. Perangkat tambahan untuk PC adalah VCC sebagai pintu masuk data video dan *VGA dual output* sebagai pintu keluar data video beserta animasi.

- **Video Capture Card (VCC)**

Pemilihan VCC disesuaikan dengan kamera video yang digunakan. Untuk *camcorder* dengan jalur keluaran RCA, diperlukan VCC yang memiliki jalur masukan RCA pula. Kemampuan *capture* VCC minimal adalah 30 *fps* dengan resolusi 640×480 piksel. VCC dengan jenis *TV Capture Card* sudah cukup untuk menangani masukan data video dari *camcorder*.

- **Video Graphic Accelerator (VGA)**

VGA yang digunakan adalah jenis *dual output* VGA. VGA jenis ini memiliki keluaran lain (keluaran sekunder) selain keluaran RGB. Terdapat berbagai jenis output sekunder diantaranya; keluaran RGB, keluaran S-Video, keluaran RCA. Pemilihan VGA tergantung pada penggunaannya. Pada skripsi ini jenis keluaran sekunder yang digunakan adalah output RCA. Keluaran primer ditampilkan pada layar monitor sebagai penampil untuk presenter, sedangkan keluaran sekunder ditampilkan pada perangkat penampil untuk disaksikan oleh hadirin.

- **Perangkat Pelengkap**

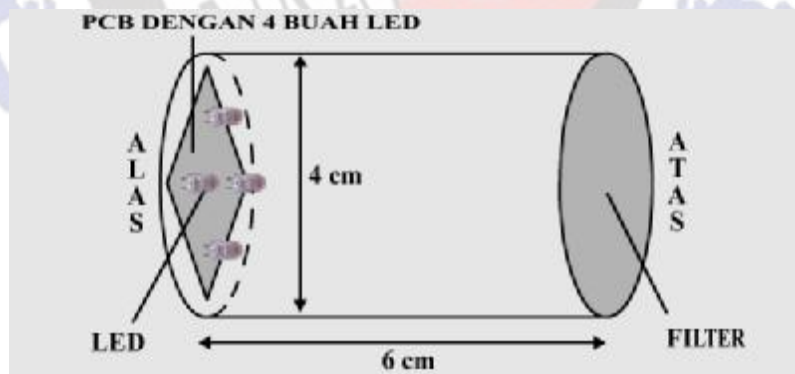
Diperlukan perangkat pelengkap seperti lampu penerang dan layar biru untuk hasil yang lebih optimal. Lampu penerang berfungsi membantu kamera video menangkap gambar presenter. Lampu diusahakan tidak terlalu terang karena akan merusak data piksel yang diinginkan. Layar biru berfungsi untuk efek kromaki bila

diperlukan dan juga menghindari objek gerak lain selain presenter. Kedua perangkat pelengkap ini bisa ditiadakan apabila hasil akhir sudah cukup optimal.

- **Perangkat Genggam Penginstruksi**

Perangkat penginstruksi berfungsi menyediakan data piksel yang diinginkan oleh perangkat lunak. Data piksel diusahakan merupakan nilai yang unik, tidak ada nilai piksel lain yang sama dengan nilai piksel yang dihasilkan perangkat penginstruksi. Cahaya merah terang, biru terang dan hijau terang memiliki nilai piksel unik. Apabila dalam *frame* terdapat nilai piksel yang didominasi oleh warna merah, maka perangkat penginstruksi diusahakan menghasilkan cahaya diluar nilai piksel merah. Hal ini juga berlaku bagi nilai piksel biru dan hijau.

Bentuk fisik perangkat ini berupa silinder berdiameter 4 cm dan tinggi 6 cm berwarna biru transparan (untuk perangkat penginstruksi penyedia cahaya biru). Dilengkapi dengan 4 buah Light Emitting Diode (LED) bercahaya biru terletak di bagian dalam silinder. Catu daya berupa dua buah baterai jenis AA dengan total tegangan 3 volt. Empat buah LED disusun bujur sangkar pada sisi alas silinder dan pada sisi atas silinder terdapat filter yang berfungsi menghilangkan irisan cahaya antar LED. Rancangan perangkat penginstruksi dapat dilihat pada Gambar 2.



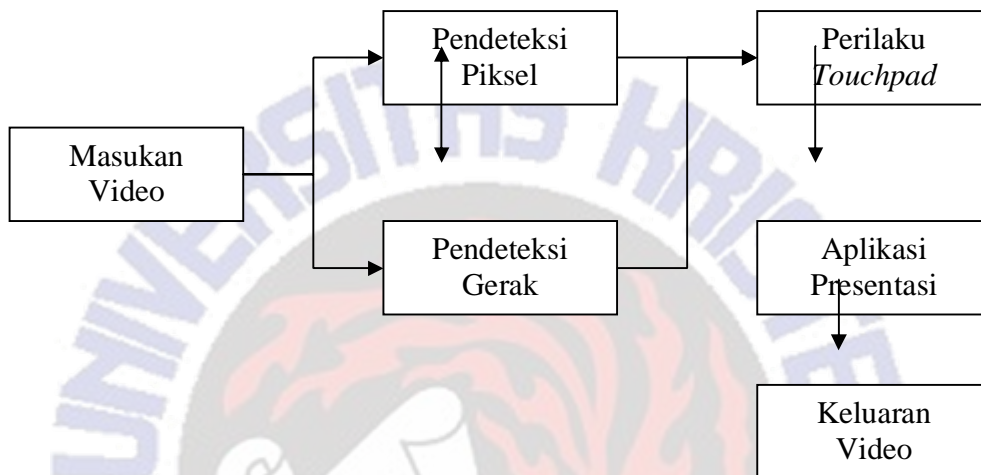
Gambar 2. Rancangan silinder perangkat penginstruksi.

3. Perangkat Lunak

Perangkat lunak dapat dirancang menggunakan Microsoft Visual .NET, Macromedia Flash 8, atau beberapa perangkat pemrosesan citra lainnya. Penulis hanya menerangkan

secara garis besar proses kerja alat. Terdapat beberapa segmen dalam perangkat lunak ini dan setiap segmen bergantung pada segmen lainnya. Segmen-segmen tersebut diantaranya; Masukan Video, Pendeteksi Piksel, Pendeteksi Gerak, Perilaku *Touchpad*, Aplikasi Presentasi dan Keluaran Video.

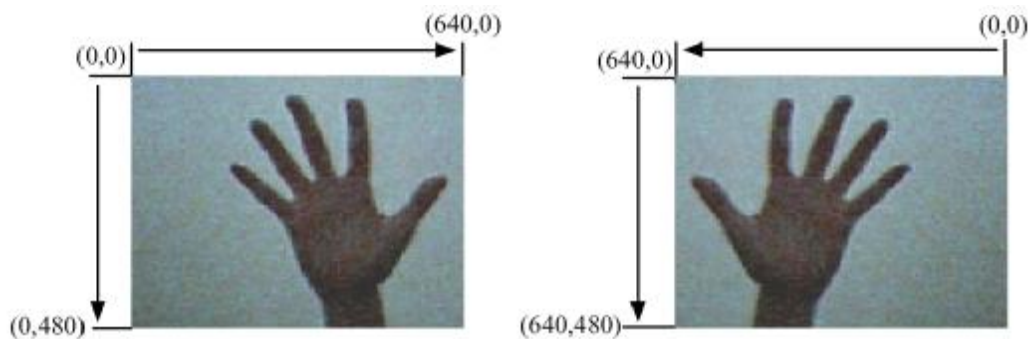
Secara umum, blok diagram lengkap perangkat lunak yang akan dirancang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Blok diagram perangkat lunak yang dirancang.

- **Masukan Video**

Capture dilakukan satu kali di setiap *frame*. Terdapat 30 kali *capture* dalam satu detik. Resolusi citra bitmap yang diinginkan adalah 640x480. Data video mengalami proses *mirroring* (pencerminan) setelah tahap *capture*, sehingga sisi kiri bitmap merupakan sisi kanan data video dan sebaliknya. Pencerminan dilakukan untuk menyesuaikan arah gerakan kursor dengan perubahan gerak pengguna.



Gambar 4. Citra telapak tangan bitmap resolusi 640×480 piksel; sebelum pencerminan (kiri), setelah pencerminan (kanan).

Tahap selanjutnya adalah menyiapkan sebuah citra bitmap dasar dengan resolusi 640×480 piksel yang nantinya dipakai untuk menyalin data hasil *capture*. Citra bitmap dasar ini diberi nama “bmp”. Penyalinan data baru hasil *capture* pada bmp dilakukan setiap *frame* dengan cara menimpa data lama dengan data baru tersebut.

Tingkat kecerahan pada bmp diturunkan dengan memberi nilai peubah negatif 50% dari kecerahan semula;

$$p_b(i, j) = p(i, j) + b$$

dengan $p(i, j)$ adalah nilai piksel yang akan diubah. b adalah nilai peubah kecerahan (-50% dari $p(i, j)$). $p_b(i, j)$ adalah nilai piksel pada citra yang telah diubah kecerahannya. Perubahan tingkat kecerahan berguna untuk menurunkan nilai setiap piksel dalam bmp. Perangkat genggam penginstruksi memancarkan cahaya yang dapat mempertahankan nilai piksel tertentu dalam keadaan kecerahan minimum.

Peningkatan kontras dilakukan untuk memunculkan nilai piksel unik yang diinginkan. Untuk meningkatkan kontras dipakai rumus;

$$p_c(i, j) = \frac{p(i, j) - r_{\max}}{r_{\min} - r_{\max}} \times 255$$

dengan $p(i, j)$ adalah nilai piksel yang akan diubah. r_{\min}/ r_{\max} adalah nilai piksel terkecil/ nilai piksel terbesar pada citra. $p_c(i, j)$ adalah nilai piksel pada citra yang telah

diubah kontrasnya. Proses dijalankan merata pada ketiga kanal warna (merah, hijau, biru) sehingga akan mempertegas nilai pada masing-masing piksel.

- **Pendeteksi Piksel**

Pada bagian ini *user* diminta untuk menentukan sebuah piksel dengan nilai unik yang berasal dari perangkat genggam penginstruksi. Deteksi piksel dilakukan sebanyak dua kali sebelum dan setelah deteksi gerak. Deteksi gerak akan memanfaatkan data hasil deteksi piksel yang pertama lalu menyediakan data untuk deteksi piksel kedua.

Deteksi piksel pertama bertujuan untuk mengetahui letak perangkat genggam penginstruksi. Citra yang digunakan diberi nama “bmp1” merupakan citra duplikat dari citra bmp. Perangkat lunak akan mencocokkan nilai piksel yang ditentukan oleh *user* dengan nilai setiap piksel dalam bmp1 dengan memakai fungsi ambang. Setiap piksel yang tidak memiliki kecocokan nilai akan diubah nilainya menjadi 0x000000 (hitam), sedangkan bila terdapat kecocokan nilai piksel tersebut diubah nilainya menjadi 0xff0000 (merah). Proses ini akan memisahkan perangkat genggam penginstruksi dari seluruh objek disekitarnya.

Karena data masukan *user* hanya terdiri dari satu nilai piksel, maka sangat mungkin nilai tersebut tidak ditemukan pada bmp1. Data setiap piksel dalam bmp1 akan selalu berubah setiap *frame*. Jarak objek dari kamera yang berubah-ubah dan cahaya penerang yang tidak konstan menjadi faktor utama berubahnya nilai piksel suatu objek. Untuk mengatasi hal ini, data masukan dijadikan nilai tengah dari sebuah *range* data piksel. Batas atas range data piksel adalah data masukan ditambah 1000 dan batas bawah range data piksel adalah data masukan dikurangi 1000. Sehingga terdapat 2001 buah nilai piksel yang terpilih untuk diubah nilainya menjadi 0xff0000.



Gambar 5. Citra perangkat genggam penginstruksi, 640x480 piksel, pada jarak 50 cm dari kamera; citra bmp (kiri), citra bmp1 (kanan).

Dengan cara range data piksel ini memungkinkan perangkat genggam penginstruksi dapat menyediakan data instruksi yang dapat diterima baik oleh perangkat lunak dalam jarak 1 meter hingga 2,5 meter dari kamera. Data yang sangat baik adalah data yang berbentuk sebuah luasan dari gabungan minimal 2001 piksel. Akan tetapi data akan berupa piksel-piksel terpisah acak (tidak membentuk luasan) dalam posisi objek berjarak melebihi 1,6 meter. Untuk mengatasi hal ini, dibentuklah sebuah luasan bantuan yang menghubungkan keseluruhan piksel yang terpisah. Apabila piksel yang terpisah terjauh tersebut jaraknya kurang dari 15 piksel, maka luasan yang terbentuk menjadi segi empat berukuran 15x15 piksel dengan titik tengah luasan berada pada titik tengah kumpulan piksel.



Gambar 6. Pembentukan luasan dari data terpilih, 640x480 piksel, pada jarak 1 meter dari kamera; citra bmp (kiri), citra bmp1 (kanan).

Data luasan ini merupakan hasil akhir dari deteksi piksel yang pertama. Hanya ada satu data objek yaitu yang berasal dari perangkat genggam penginstruksi yang

diizinkan untuk diproses dalam deteksi gerak. Deteksi piksel pertama menghilangkan data objek lain disekitar objek utama. *Significant motion* berasal dari objek utama berusaha dipertahankan dan *slight motion* telah terlebih dahulu dihilangkan sebelum masuk pada deteksi gerak.

Deteksi piksel kedua berfungsi mengolah data piksel disekitar *significant motion*. Deteksi piksel kedua akan menerima data berupa posisi yang merupakan hasil akhir dari deteksi gerak. Data posisi disediakan setiap *frame* terus-menerus selama objek utama bergerak. Citra yang digunakan diberi nama “bmp5”, berukuran resolusi 40x40 piksel. Citra bmp5 ini menyalin data hasil *capture* sebagian dari citra bmp dalam posisi tertentu. Titik pusat bmp5 merupakan pusat posisi *significant motion*.

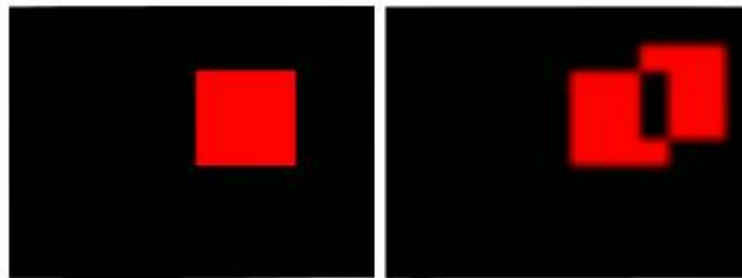
Terdapat instruksi yang digunakan pada perilaku *touchpad*, berupa penanda *true* dan penanda *false*. *True* terjadi apabila terdapat nilai piksel yang diinginkan dalam citra bmp5 sedangkan *false* terjadi apabila tidak terdapat nilai piksel yang diinginkan. Nilai piksel yang diinginkan adalah nilai piksel yang ditentukan *user* sebelum deteksi piksel pertama di atas. Penyeleksian setiap piksel pada citra bmp5 menggunakan fungsi ambang mengubah nilai piksel terpilih menjadi bernilai 0x0000ff (biru) dan nilai piksel lain diubah menjadi bernilai 0x000000 (hitam). Perilaku *touchpad* mengartikan warna biru sebagai perintah *touch* atau *press* dan warna hitam penuh sebagai perintah *untouch* atau *release*.

- **Pendeteksi Gerak**

Deteksi gerak memanfaatkan data hasil deteksi piksel pertama. Proses ini menggunakan dua buah citra dengan resolusi 640x480 piksel, masing-masing diberi nama “bmp2” dan “bmp3”. Adanya pergerakan dapat terlihat dengan membandingkan kedua citra tersebut. Pada awal perangkat lunak dijalankan (pemrosesan pada *frame* pertama), bmp3 merupakan sebuah citra yang hanya memiliki nilai 0xffff (putih) di setiap pikselnya. Saat memasuki deteksi gerak, seluruh data yang ada pada bmp3 disalin ke bmp2. Data setiap piksel dalam bmp2 kemudian dikurangkan dengan data setiap piksel pada bmp1 (hasil deteksi piksel pertama). Hasil pengurangan dijadikan

nilai mutlak lalu disimpan pada citra bmp2. Setelah proses pengurangan bmp3 diisi dengan data bmp1.

Memasuki *frame* kedua, proses di atas diulang kembali. Pada *frame* ini bmp3 sudah berisi data bmp1 *frame* sebelumnya. Data kemudian disalin pada bmp2 dan kemudian dikurangkan dengan data bmp1 yang masih baru (data bmp1 *frame* kedua). Kini data bmp2 berisi hasil perubahan posisi objek dari *frame* 1 ke *frame* 2. Nilai piksel yang tidak terdapat pergerakan adalah 0x000000 (hitam) karena memiliki bilangan yang sama besar antara pengurang dengan yang dikurangkan. Nilai piksel selain 0x000000 merupakan pertanda bahwa terjadi pergerakan pada daerah tersebut. Proses ini dilakukan berulang pada setiap *frame* selama perangkat lunak dijalankan. Gambar 7 menunjukkan adanya pergerakan objek utama (perangkat genggam penginstruksi) selebar lebih kurang 20 cm pada jarak 50 cm dari kamera.



Gambar 7. Hasil deteksi gerak, resolusi 640x480 piksel; citra bmp1 pada *frame* kedua (kiri), citra bmp2 (kanan).

Data pada bmp2 selalu baru di setiap *frame*. Dari bmp2 didapat nilai posisi gerak. Hasil pengurangan sempurna menjadikan keseluruhan nilai piksel pada bmp2 menjadi 0xffffffff, ini menandakan tidak ada pergerakan. Ini akan menjadi masalah karena tidak adanya data posisi yang disediakan bagi deteksi piksel kedua. Untuk dapat mempertahankan data gerak digunakan sebuah variabel bantuan. Variabel tersebut berisi data gerak yang hanya diperbaharui apabila terjadi pergerakan berikutnya. Data posisi yang disediakan berupa nilai x dan y merupakan posisi kiri atas dari data gerak sedangkan w dan h merupakan lebar dan tinggi data gerak.

Untuk sebagian komputer yang memiliki spesifikasi minimum, proses deteksi piksel menggunakan citra *grayscale* yang hanya memiliki kedalaman warna 8bit. Penggunaan *grayscale* tidak akan terlalu berpengaruh pada kinerja karena pada prinsipnya deteksi piksel hanya bertujuan membedakan ada atau tidak adanya gerakan. *Grayscale* dikenakan pada citra bmp1 setelah melalui proses deteksi piksel pertama. Metode yang digunakan adalah *grayscale* dengan persamaan rata-rata;

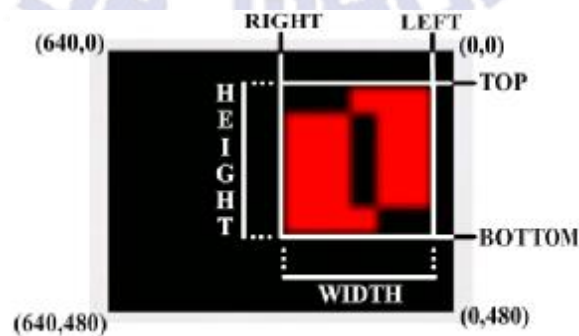
$$S(i, j) = \frac{R(i, j) + G(i, j) + B(i, j)}{3}$$

dengan S(i,j) adalah nilai baru piksel tertentu pada masing-masing lapisan warna primer. R(i,j), G dan B adalah nilai masing-masing lapisan piksel tertentu pada citra RGB;

- **Perilaku *Touchpad***

Perilaku *touchpad* bekerja setelah keseluruhan deteksi selesai dijalankan. Perilaku ini dibagi dalam dua kelompok besar; perilaku gerak *touchpad* dan perilaku instruksi *touchpad*. Perilaku gerak *touchpad* memanfaatkan data posisi lalu mengubahnya menjadi perubahan gerak kursor maya. Posisi kursor nyata merupakan penerjemahan dari posisi kursor maya. Kursor maya akan bergerak dari titik semula ke titik berikutnya sesuai dengan besar perubahan gerak. Posisi x maksimal dari kursor maya adalah 640 dan posisi y maksimal adalah 480.

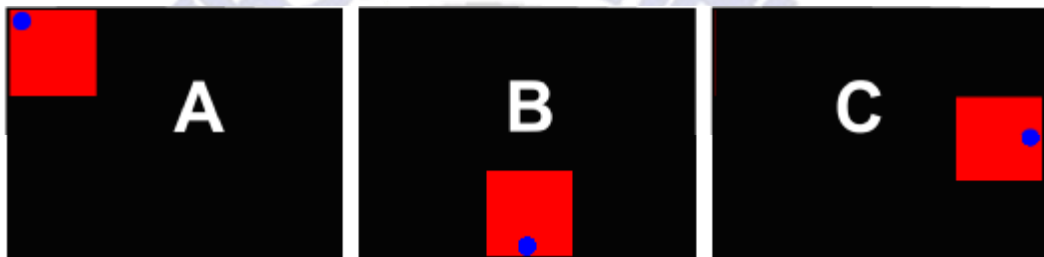
Beberapa variabel menyimpan data posisi *left*, *right*, *top*, *bottom*, *width* dan *height*. Data-data tersebut yang dimanfaatkan dalam perilaku gerak *touchpad*. Gambar 8 memperlihatkan cara pengambilan data posisi dari daerah pergerakan.



Gambar 8. Data dalam variabel diambil dari daerah pergerakan citra bmp2.

Titik tengah pergerakan x adalah posisi *left* ditambahkan dengan setengah posisi *width*. Titik tengah pergerakan y adalah posisi *top* ditambahkan dengan setengah posisi *height*. Nilai yang titik tengah x dan y akan dimanfaatkan untuk menentukan pusat pergerakan.

Pusat pergerakan tidak selalu berada pada titik tengah daerah pergerakan tetapi bergerak tergantung pada posisi daerah pergerakan. Saat daerah pergerakan berada di pinggir kiri layar penampil, maka pusat pergerakan bukan lagi di tengah daerah pergerakan melainkan pada pinggir kiri daerah pergerakan. Modifikasi berguna agar posisi kursor maya dapat bergerak menuju titik terpinggir pada layar penampil.



Gambar 9. Pusat pergerakan pada masing-masing daerah pergerakan.

Besar pergerakan total dapat diketahui dengan cara mengurangi nilai pusat pergerakan dengan posisi terakhir kursor maya. Posisi kursor maya terbaru adalah posisi kursor maya terakhir ditambah dengan besar pergerakan setiap *frame*. Apabila besar pergerakan total melebihi 25 piksel ke arah sumbu x ataupun sumbu y , maka gerak kursor maya dipercepat tanpa memperhatikan akurasi menuju pusat pergerakan tersebut. Apabila besar pergerakan total kurang dari atau sama dengan 25 piksel, maka kursor maya diperlambat dengan maksud meningkatkan akurasi.

Langkah selanjutnya adalah mengubah kursor maya menjadi kursor nyata. Karena resolusi video yang dipakai adalah 640×480 piksel, maka akan terjadi penskalaan posisi untuk dapat ditampilkan pada penampil beresolusi 1024×768 piksel. Posisi kursor maya pada sumbu x dan sumbu y dikali nilainya masing-masing dengan 1,6 ($1024 \div 640$ atau $768 \div 480$).

Perilaku instruksi *touchpad* memanfaatkan data instruksi yang dihasilkan oleh deteksi piksel kedua. Terdapat kondisi *true* dan *false*. Apabila terdapat nilai piksel yang diinginkan pada *bmp5* maka *instruksiPixel* tidak sama dengan 0 atau disebut *true*. *False* terjadi bila *instruksiPixel* bernilai 0.

Beberapa perilaku instruksi *touchpad* yang dipakai dalam presentasi jenis kuis interaktif yaitu; klik, klik ganda dan *drag and drop*. Untuk dapat membedakan ketiga fungsi tersebut tidak cukup hanya dengan kondisi *true* dan *false* saja, melainkan diperlukan bantuan empat buah variabel *timer* (pewaktu) dan beberapa variabel *flag* (penanda).

Pewaktu pertama aktif saat kondisi *false* dan berhenti saat kondisi *true*. Pewaktu ini bekerja sama dengan pewaktu kedua (aktif selama kondisi *true*) berfungsi untuk mengetahui berapa lama kondisi *true* terjadi. Apabila kondisi *true* terjadi kurang dari 0,4 detik (pewaktu kedua dikurangi pewaktu pertama) maka dianggap pengguna menginstruksikan klik atau *drag and drop* melainkan bukan gerak kursor maya. Pewaktu ketiga dan keempat berfungsi membedakan klik dengan *drag and drop*. Pewaktu ketiga aktif saat kondisi *true* dan berhenti saat kondisi *false*. Fungsi *drag* aktif apabila kondisi *false* terjadi kurang dari 0,4 detik dan *drop* terjadi pada kondisi *false* berikutnya. Fungsi klik terjadi apabila kondisi *false* terjadi lebih dari 0,4 detik.

Klik ganda terjadi dalam dua kali kondisi *true* dan dua kali kondisi *false*. Fungsi ini diatur oleh variabel sebuah penanda klik satu. Nilai *true* pada penanda tersebut menandakan klik berikutnya adalah klik ganda, selama tidak terjadi *drag* yang mengubah nilai penanda klik satu menjadi *false* kembali. Kondisi *false* yang lebih dari 0,4 detik juga membatalkan terjadinya klik ganda.

- **Aplikasi Presentasi**

Aplikasi presentasi dirancang menggunakan perangkat penganimasi seperti misalnya Macromedia Flash 8. Tampilan menarik dengan animasi dan *user-friendly* menjadi hal penting dalam aplikasi ini. Selain berorientasi pada pirsawan, aplikasi ini juga dirancang untuk menguji kemampuan penggerak kursor sensor kamera. Terdapat 12 tombol dalam tampilan utama, 9 tombol diantaranya berukuran 80×80 piksel dan 3 tombol lainnya berukuran 40x40 piksel. Sebelas tombol dapat diaktifkan dengan satu

kali klik, dan satu tombol diaktifkan dengan klik ganda. Tombol-tombol besar berfungsi sebagai menu pilihan soal. Soal ditampilkan pada sebuah jendela berukuran 928x240 piksel yang dapat terlihat ketika tombol besar ditekan. Di dalam jendela soal terdapat pula 4 tombol pilihan jawaban dengan ukuran 400x48 piksel. Jendela soal dapat di-*drag* dan di-*drop* dimanapun pada halaman utama. Tombol dirancang dengan ukuran yang bervariasi dan jarak antara tombol yang cukup dekat. Video dari presenter ditampilkan pada bagian dasar dari halaman utama. Keseluruhan tombol dan animasi sederhana ditata pada sisi kiri, kanan dan bawah tampilan video. Contoh tampilan aplikasi persentasi dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Halaman utama aplikasi presentasi kuis interaktif.

Resolusi dari video yang ditampilkan tergantung pada kemampuan komputer dan kebutuhan presentasi. Untuk spesifikasi komputer yang rendah dan presentasi tatap muka, video cukup memakai resolusi 320x240 piksel. Dengan komputer spesifikasi tinggi dan untuk keperluan siaran televisi, video diatur hingga resolusi di atas 720x480 piksel (standar NTSC) atau 720x576 piksel (standar PAL).

Soal yang tertera pada jendela soal adalah data yang dibaca dari media penyimpanan data. Dipakai sebuah *text file* untuk menyimpan masing-masing soal beserta dengan jawaban dan nama hadiah. Pengguna dapat memasukan 9 soal dari halaman *input* soal. Pengguna juga dapat mengubah soal yang telah ada sebelumnya. Halaman *input* soal terpisah dari halaman utama, sehingga tidak akan terjadi perubahan soal saat soal sedang ditampilkan.

5. Kesimpulan

Resolusi video masukan yang terlalu kecil akan mengurangi akurasi. Resolusi yang terlalu besar menyebabkan terjadinya *delay* pada perangkat lunak. Pemilihan resolusi disesuaikan dengan PC yang akan digunakan. Resolusi video masukan yang terbaik untuk spesifikasi komputer minimum adalah 640×480 piksel.

Jarak perangkat penginstruksi dari kamera mempengaruhi jumlah data piksel yang terpilih dalam pendeteksi piksel. Minimnya jumlah data piksel terpilih akan memperbesar resiko tidak Bergeraknya kursor dan terjadinya kesalahan instruksi klik. Pembentukan luasan bantuan berguna untuk mengantisipasi hilangnya data piksel. Jarak terbaik antara perangkat penginstruksi dari kamera video (tanpa menggunakan fasilitas *zoom*) adalah 50 cm hingga 250 cm.

Kecepatan berbanding terbalik dengan akurasi. Semakin mudah dan cepat kursor berpindah posisi, semakin sulit kursor mengacu pada satu titik. Klik dapat dilakukan dengan baik pada tombol terkecil (40×40 piksel) dalam aplikasi presentasi.

6. Daftar pustaka

1. Ballard, H. Dana; Brown, M. Christopher, "*Computer Vision*", Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1982.
2. Basuki, Acmad; Palandi, F. Jozua; Fatchurchman, Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic, ANDI, Yogyakarta, 2005.
3. Febrian, Jeck, "Kamus Komputer & Teknologi Informasi", Informatika Bandung, Bandung, 2007.
4. Galbiati, J. Louis, JR., "*Machine Vision and Digital Image Processing Fundamentals*", Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1990.
5. MADCOMS, Tim Divisi Penelitian dan Pengembangan, "Mahir dalam 7 Hari: Macromedia Flash 8", Andi, Yogyakarta, 2007.