

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : Adam Gegi Yowanda
NRP : 5110100165
DOSEN WALI : Ir. Muchammad Husni, M.Kom
DOSEN PEMBIMBING : 1. Dwi Sunaryono, S.Kom., M.Kom.
2. Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M.Sc

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“Rancang Bangun Aplikasi Papan Tulis Virtual dengan Menggunakan Leap Motion.”

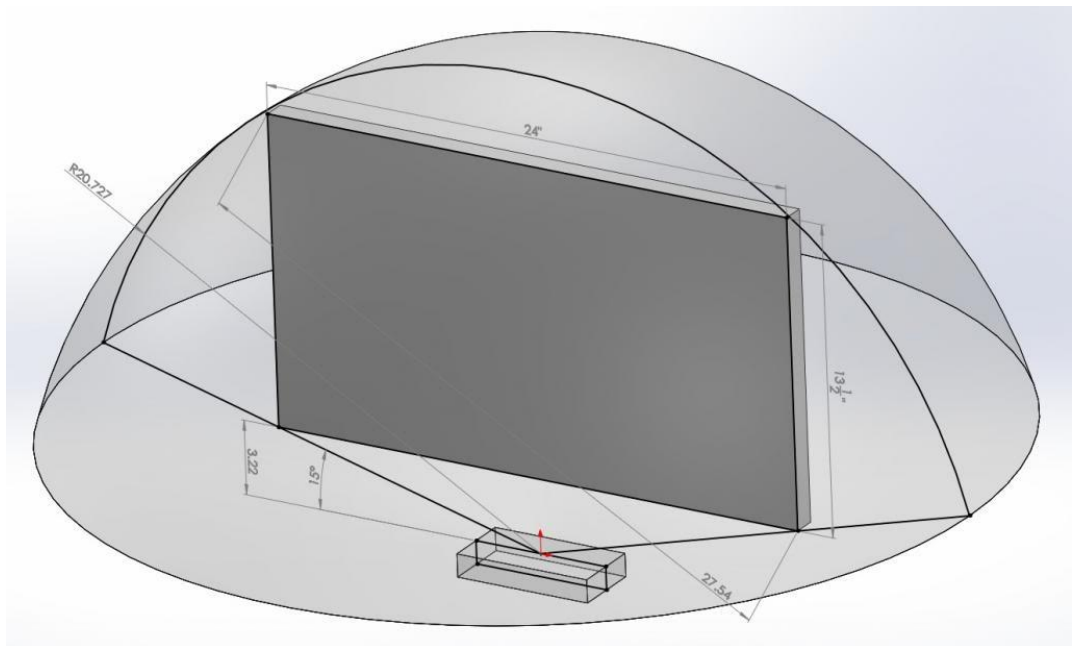
3. LATAR BELAKANG

Seiring berkembangnya teknologi, manusia menemukan berbagai macam terobosan baru, salah satunya ditemukannya perangkat Leap Motion. Berangkat dari sebuah alat yang dipublikasikan pada Juli 2013 lalu, masa depan interaksi manusia dengan komputer benar-benar akan mengalami perubahan yang signifikan. Dengan menggunakan Leap Motion, manusia dapat melakukan interaksi dengan komputer bahkan tanpa menyentuhnya sama sekali.



Gambar 1 Leap Motion

Leap Motion adalah sebuah alat yang mendeteksi gerakan tangan dan jari manusia di udara lalu menjadikannya sebagai input agar bisa diproses oleh program komputer. Leap Motion berbentuk seperti perangkat *USB flashdisk* dengan ukuran sedikit lebih besar yakni panjangnya sekitar lima sentimeter dengan lebar sekitar dua sentimeter dan ketebalannya sekitar setengah sentimeter saja sehingga alat ini mudah dibawa kemana-mana. Leap Motion mendeteksi gerakan tangan manusia menggunakan dua infra merah monokrom dan tiga infra merah jenis *LED* yang mampu mendeteksi area setengah lingkaran dengan dimensi 3D tepat di atas alat ini. Jarak yang direkomendasikan untuk akurasi maksimal adalah radius 20 sentimeter. Gambar 2 menjelaskan jarak jangkauan yang bisa dideteksi oleh Leap Motion.



Gambar 2 Jarak deteksi Leap Motion

Leap Motion yang mengusung metode baru untuk berinteraksi dengan komputer dapat diterapkan dalam pembuatan aplikasi perangkat lunak. Salah satunya dengan pembuatan papan tulis virtual dengan menggunakan Leap Motion sebagai alat untuk mengoperasikannya. Papan tulis ini akan menjadi sebuah aplikasi menulis yang berbasis gerakan yaitu dengan menangkap coretan-coretan di udara yang dilakukan oleh pengguna dan menjadikannya benar-benar tertulis di layar komputer.

Aplikasi serupa yang sudah ada tentu saja masih berupa aplikasi yang menggunakan tetikus (*mouse*) sebagai alat input utama. Contohnya adalah Microsoft Paint, CorelDraw, Adobe Photoshop, InkScape, dan lain sebagainya. Keunggulan dari aplikasi papan tulis virtual ini adalah pengguna akan merasakan seolah-olah menulis dalam artian sesungguhnya karena aplikasi ini akan memanfaatkan pengenalan gerakan (*gesture recognition*) yang dilakukan oleh pengguna.

4. RUMUSAN MASALAH

Beberapa rumusan masalah dalam perancangan dan pembuatan perangkat lunak ini adalah :

1. Bagaimana cara menangani input yang dilakukan oleh pengguna tanpa adanya tombol dan alat bantu lainnya?.
2. Bagaimana cara meningkatkan ketepatan atau akurasi dalam menulis?.
3. Bagaimana implementasi *Ramer-Douglas Peucker Line-Simplification Algorithm* untuk memperhalus tulisan yang diinputkan oleh pengguna?
4. Bagaimana cara agar Leap Motion dapat berfungsi lebih baik dari tetikus (*mouse*) dengan memanfaatkan *gesture recognition* dan penerapan *gesture recognition* tersebut ke dalam aplikasi papan tulis virtual?
5. Bagaimana agar papan tulis virtual ini dapat digunakan untuk menggantikan papan tulis konvensional dengan fungsionalitas yang lebih baik?

5. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam perancangan dan pembuatan perangkat lunak ini adalah :

1. Aplikasi yang akan dibuat adalah aplikasi yang berjalan pada Sistem Operasi Windows 7 dan Windows 8.
2. Aplikasi akan dikembangkan menggunakan Leap Motion SDK dengan menggunakan bahasa pemrograman C# .NET dengan kakas bantu Microsoft Visual Studio.

6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan pembuatan Tugas Akhir adalah:

1. Dapat membuat sebuah aplikasi papan tulis virtual dengan menggunakan Leap Motion sebagai input utamanya.
2. Dapat membuat aplikasi papan tulis virtual dengan akurasi tinggi sesuai dengan input yang dilakukan oleh pengguna.
3. Dapat mengimplementasi *Ramer-Douglas Peucker Line-Simplification Algorithm* dengan tolok ukur kehalusan garis yang diciptakan oleh pengguna.
4. Dapat membuat aplikasi yang bisa lebih responsif dan lebih cepat daripada jika dioperasikan dengan menggunakan tetikus.
5. Dapat menggantikan papan tulis konvensional dengan papan tulis virtual dengan teknologi yang lebih modern.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat pengerjaan Tugas Akhir adalah agar dapat memberi manfaat pada bidang informatika dengan memudahkan pengguna yang sering menggunakan papan tulis untuk media komunikasi.

8. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tinjauan pustaka yang akan digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu: Leap Motion SDK dan *Ramer-Douglas Peucker Line-Simplification Algorithm*.

1. Leap Motion SDK

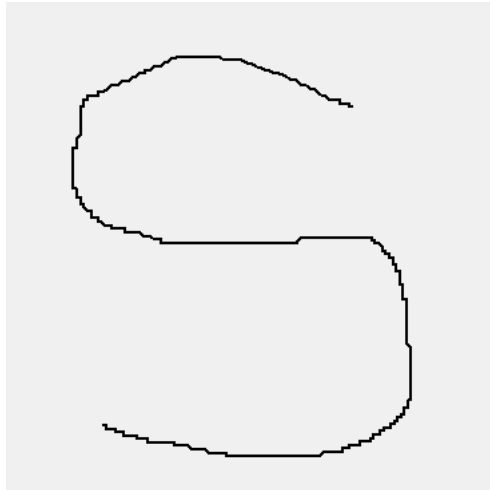
Leap Motion SDK adalah sebuah pustaka (*library*) yang dibuat oleh Leap Motion Inc. untuk pengembangan aplikasi perangkat lunak yang menggunakan Leap Motion sebagai alat input utamanya. Leap Motion SDK ini ditulis dalam banyak bahasa yaitu Python, C#, C++, JavaScript, Objective-C, dan Java [1].

Dengan menggunakan pustaka yang disediakan oleh Leap Motion Inc. ini maka fitur-fitur yang akan dapat digunakan adalah :

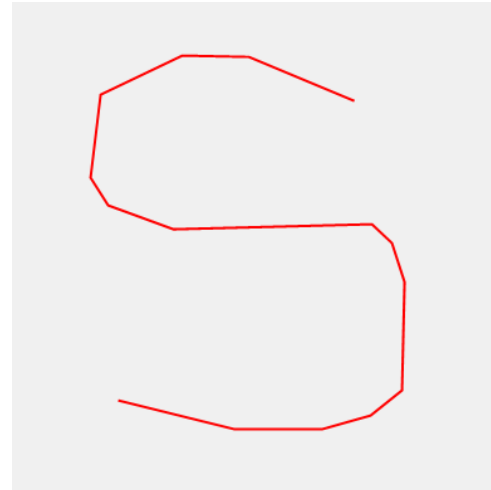
- a. *Data tracking* : yaitu segala sesuatu yang terjadi dan dideteksi oleh Leap Motion antara lain jari tangan, gerakan tangan, lokasi, *gesture*, dan kakas.
- b. Permodelan tangan : yaitu permodelan yang dilakukan oleh pengguna dengan menggunakan tangannya semisal posisi telapak tangan, pergerakan telapak tangan, radius genggam tangan.
- c. Permodelan jari dan alat penunjuk : yaitu deteksi terhadap jari-jari tangan pengguna dan alat penunjuk yang sedang dipegang oleh pengguna.
- d. *Gesture* : yaitu gerakan terpolat yang dilakukan oleh pengguna.
- e. *Key Tap* : yaitu gerakan seolah-olah seperti melakukan klik pada tetikus.
- f. *Screen Tap* : yaitu gerakan seolah-olah sedang menyentuh layar.

2. *Ramer-Douglas Peucker Line-Simplification Algorithm*.

Adalah sebuah algoritma untuk melakukan penghalusan garis dengan mengurangi node-node yang dibentuk dalam sebuah lintasan garis [2]. Contohnya pada gambar di bawah ini, gambar 3 menunjukkan garis yang tidak menggunakan Algoritma *Ramer-Douglas Peucker* (RDP) sedangkan gambar 4 menggunakan algoritma RDP.



Gambar 3 Garis tanpa Algoritma RDP



Gambar 4 Garis dengan Algoritma RDP

Fungsi algoritma ini adalah untuk menyiasati input yang dilakukan oleh pengguna. Tulisan yang dilakukan pengguna tentu saja tidak akan sempurna dan sehalus ketika pengguna menulis dengan menggunakan media fisik seperti papan tulis kapur atau *white-board*. Oleh sebab itulah maka algoritma ini diterapkan agar pengguna mendapatkan hasil tulisan sebaik mungkin ketika menulis pada papan tulis virtual.

Algoritma ini mempunyai *pseudocode* sebagai berikut :

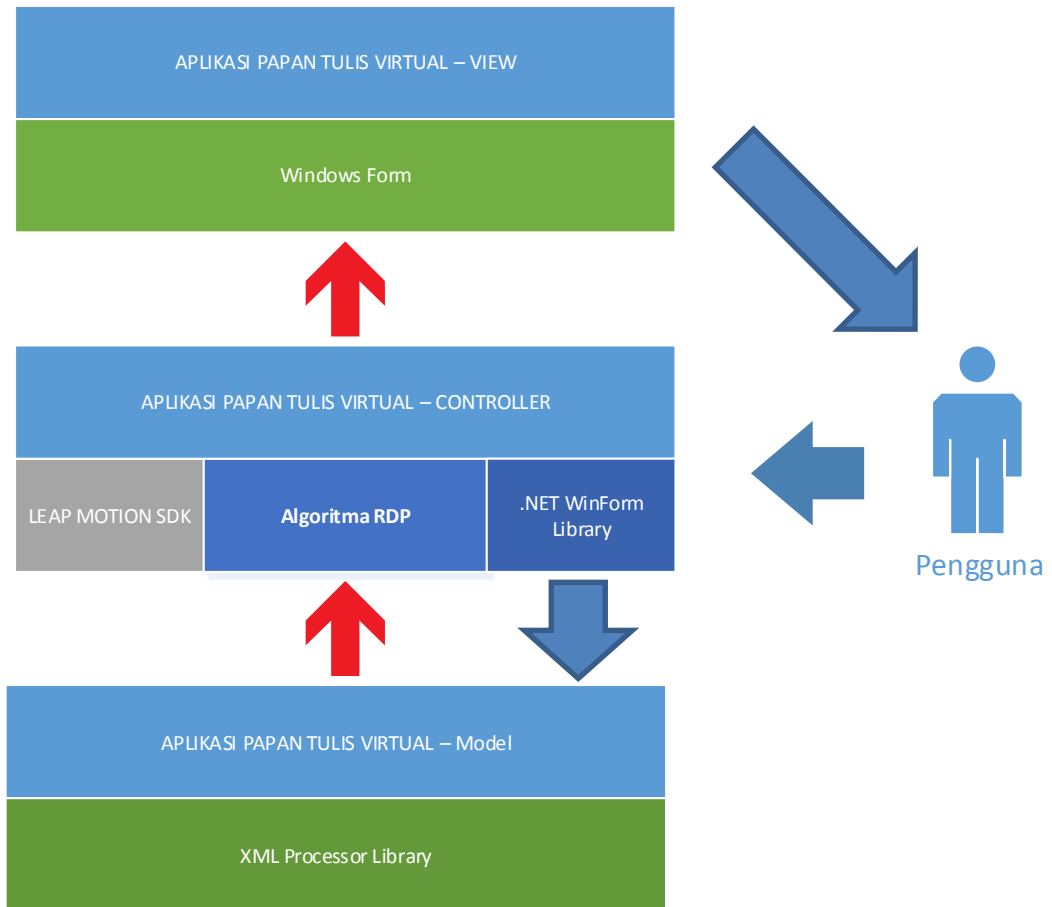
```
function DouglasPeucker(PointList[], epsilon)
    // Find the point with the maximum distance
    dmax = 0
    index = 0
    end = length(PointList)
    for i = 2 to ( end - 1 ) {
        d = shortestDistanceToSegment(PointList[i], Line(PointList[1],
PointList[end]))
        if ( d > dmax ) {
            index = i
            dmax = d
        }
    }
    // If max distance is greater than epsilon, recursively simplify
    if ( dmax > epsilon ) {
        // Recursive call
        recResults1[] = DouglasPeucker(PointList[1...index], epsilon)
        recResults2[] = DouglasPeucker(PointList[index...end], epsilon)

        // Build the result list
        ResultList[] = {recResults1[1...end-1] recResults2[1...end]}
    } else {
        ResultList[] = {PointList[1], PointList[end]}
    }
    // Return the result
    return ResultList[]
end
```

Cara kerja algoritma ini adalah membagi garis secara rekursif dengan melihat titik awal dan titik akhirnya. Mula-mula ditentukan titik awal (a) dan akhirnya (b), selanjutnya mencari titik mana (c) yang terjauh dari garis yang dibentuk antara titik a dengan titik b. Jika titik c ini ternyata lebih kecil dari epsilon atau toleransi yang diberikan oleh pengaturan pengguna, maka titik c ini akan direduksi dan dihilangkan. Apabila tidak maka akan dilakukan rekursi dengan titik c sebagai titik akhir, begitu seterusnya sampai ditemukan titik-titik yang berada pada rentang epsilon yang ditentukan. Selanjutnya titik c akan menjadi titik awal dan akan ditarik garis menuju titik b lalu dilakukan rekursi lagi sampai ditemukan titik-titik yang memenuhi syarat untuk digambarkan menjadi sebuah garis.

9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Arsitektur perangkat lunak dari Aplikasi Papan Tulis Virtual ini adalah :



Gambar 5 Arsitektur Perangkat Lunak

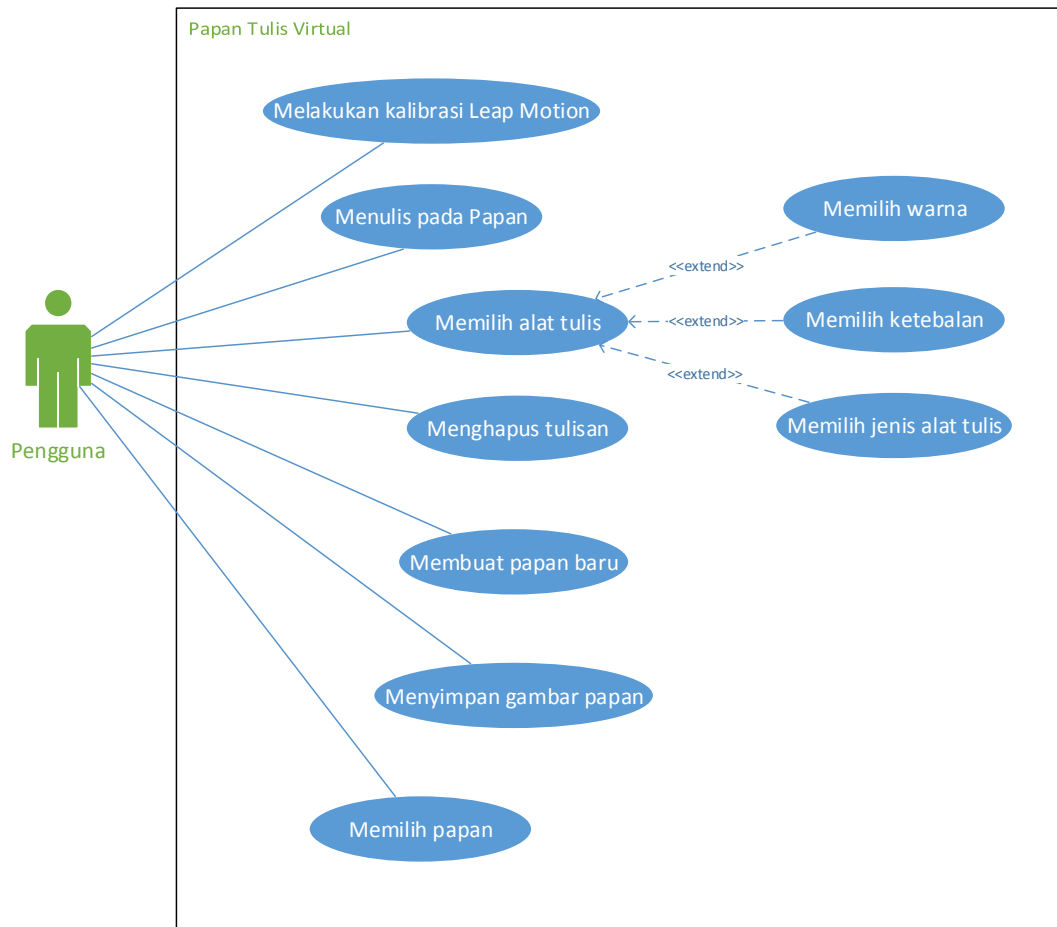
Gambar 5 menjelaskan bahwa aplikasi akan dibangun dengan arsitektur *Model – View – Controller* (MVC) dengan penanganan library yang berbeda pada tiap lapisannya.

Pada lapisan View, akan digunakan Windows Form sebagai Tampilan Pengguna (*User Interface*). Pemilihan terhadap Windows Form didasari karena aplikasi ini banyak menitikberatkan pada penggambaran grafis sehingga apabila menggunakan WPF ada beberapa pustaka (khususnya pada kerangka kerja .NET 4.5) yang belum tersedia.

Selanjutnya pada *Controller* terdapat beberapa pustaka yang sudah disinggung sebelumnya yaitu Leap Motion SDK dan Algoritma RDP (Algoritma ini akan dibangun menjadi pustaka). Pustaka ketiga yang digunakan adalah Winform Library .NET 4.5.

Lalu pada *Model* berisi XML Processor Library yang akan menangani mengenai data permanen misalnya kalibrasi pengguna, pengaturan-pengaturan yang terkait dengan aplikasi, dan pengaturan yang terkait dengan pengguna.

Diagram Kasus Penggunaan



Gambar 6 Diagram kasus penggunaan

Gambar 6 menjelaskan apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna terhadap aplikasi papan tulis virtual ini, yaitu :

1. Pengguna dapat melakukan kalibrasi Leap Motion
2. Pengguna dapat memilih papan (bisa dalam bentuk tema)
3. Pengguna dapat memilih alat tulis
4. Pengguna dapat memodifikasi alat tulis
5. Pengguna dapat membuat papan tulis baru
6. Pengguna dapat menghapus tulisannya.
7. Pengguna dapat menyimpan gambar papan dalam format *image*.

10.METODOLOGI

a. Penyusunan proposal tugas akhir

Proposal ini berisi tentang rancang bangun aplikasi papan tulis virtual yang dioperasikan menggunakan Leap Motion sebagai input utamanya.

b. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan studi mengenai referensi yang ada, antara lain :

1. Pengoperasian Leap Motion.
2. Integrasi Leap Motion dengan perangkat lunak
3. Metode untuk merapikan tulisan dari pengguna dengan menggunakan Algoritma RDP.

c. Analisis dan desain perangkat lunak

Sistem yang akan dibangun adalah :

1. Infrastruktur berupa pengendali Leap Motion
2. Aplikasi papan tulis virtual
3. Pustaka Algoritma RDP

d. Implementasi perangkat lunak

Implementasi akan melibatkan beberapa kakas bantu dan basis data, antara lain:

1. Kakas Bantu
 - Visual Studio 2012 atau 2013 (.NET 4.5)
2. Pustaka
 - Leap Motion SDK
 - Algoritma RDP
3. Bahasa Pemrograman
 - C# .NET

e. Pengujian dan evaluasi

Pengujian perangkat lunak akan dilakukan secara *black-box* yaitu pengujian yang menguji fungsionalitas perangkat lunak apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan [3].

f. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi

aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

10.JADWAL KEGIATAN

Tahapan	2013																2014											
	November				Desember				Januari				Februari				Maret			April			Mei			Juni		
Penyusunan Proposal																												
Studi Literatur																												
Perancangan sistem																												
Implementasi																												
Pengujian dan evaluasi																												
Penyusunan buku																												

12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Motion, “Leap Motion,” 2012, [Online]. Available: <https://developer.leapmotion.com/docs>. [Diakses 25 November 2013].
- [2] Wikipedia, “Ramer–Douglas–Peucker algorithm,” [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Ramer%E2%80%93Douglas%E2%80%93Peucker_algorithm. [Diakses November 25 2013].
- [3] Wikipedia, “Black-box testing,” wikipedia.org, [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Black-box_testing. [Diakses 1 Oktober 2013].