

# Sistem Pengukuran Kelainan Tulang Belakang Menggunakan Kamera Array

1<sup>st</sup> Nur Iqrima

Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

nuriqrima@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Dadan Nur Ramadhan

Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

dadannr@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Aris Hartaman

Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

arishartaman@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak** — Kelainan Tulang belakang merupakan bagian dari organ tubuh manusia yang terus aktif dan berkembang, kelainan tulang belakang dapat memberikan bentuk pada tubuh manusia. Sistem pengukuran kelainan tulang belakang adalah teknologi yang terus dikembangkan untuk membantu diagnosis dan perawatan penyakit tulang belakang. Namun, pengukuran tulang belakang tradisional memiliki beberapa kelemahan, seperti biaya, waktu, dan masih rentan terhadap kesalahan manusia dalam interpretasi hasil citra.

Dalam proyek akhir ini pengembangan suatu sistem pengukuran kelainan tulang belakang menggunakan kamera array. Citra objek yang berhasil tertangkap dengan kamera Kinect xbox 360 sehingga muncul tampilan kemiringan tulang pada tubuh manusia.

Pengembangan sistem pengukuran kelainan tulang belakang menggunakan kamera dapat memperbaiki akurasi diagnosis, mengurangi ketidaknyaman pasien, dan perawatan penyakit tulang belakang. Pengujian dapat dilakukan dengan pengambilan data dari orang yang beragama tulang belakang yang berbeda.

**Kata kunci**— kamera Kinect, Sistem, Tulang belakang, Sudut kemiringan

## I. PENDAHULUAN

Kelainan tulang belakang merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi di lingkungan sekitar. Gangguan ini dapat menyebabkan rasa tidak nyaman, nyeri pada tulang belakang dan mempengaruhi postur tubuh. Pengukuran dan analisis kelainan tulang belakang sangatlah penting. Saat ini cara pengukuran kelainan tulang belakang sebagian besar masih dilakukan secara manual oleh dokter atau fisioterapis.

Hasil penelitian pada sistem perhitungan kelengkungan tulang belakang manusia dengan mengekstraksi karakteristik transformasi Contourlet belum memberikan hasil yang optimal, sehingga perlu adanya perbaikan metode untuk meningkatkan kinerja sistem baru pengukuran deformitas pada tulang belakang. Agar hasil pengukuran menjadi lebih akurat dan efektif untuk membantu dunia medis. Penelitian ini menggunakan sistem pengukuran tulang belakang dengan menggunakan kamera matriks, yang dikembangkan sebagai alternatif dalam pengukuran dan analisis kelainan tulang belakang, sistem ini menggunakan teknologi pengolahan

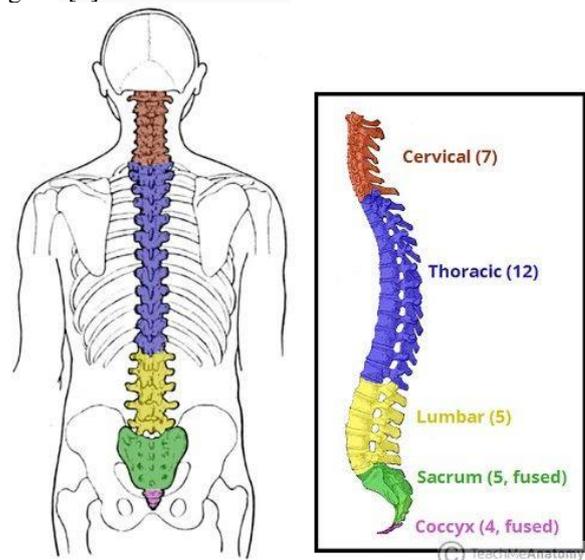
citra digital untuk memberikan pengukuran kelainan tulang belakang yang lebih akurat dan obyektif.

Pengembangan sistem pada pengukuran tulang belakang dengan menggunakan kamera merupakan bagian dari salah satu peningkatan kualitas pada pelayanan kesehatan bagi kelainan tulang belakang, sehingga pengembangan sistem tersebut seringkali melibatkan partisipasi tenaga medis profesional. sistem pengukuran. sistem.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Tulang Belakang

Tulang belakang merupakan sebagai tulang punggung atau columna vertebralis yang dimana merupakan bagian terpenting dari sistem rangka manusia. Fungsi utamanya adalah memberikan dukungan struktural untuk tubuh, melindungi sumsum tulang belakang yang mengandung saraf tulang belakang serta memungkinkan Gerakan tubuh yang beragam. [4]



GAMBAR 2.1  
Sistem Tulang Belakang

Kurva Tulang Belakang merupakan postur dan keseimbangan yang baik dapat berkontribusi pada Kesehatan tulang dan mengurangi resiko cedera atau masalah lainnya.

Kurva juga berkerja sama untuk menjaga keseimbangan dan stabilitas tubuh saat berdiri, berjalan, dan melakukan berbagai Gerakan dengan adanya kondisi mendis tertentu [5].

1. Kurva servikal adalah kurva lembut yang terletak didaerah leher atau serviks, yang membentuk lengkungan yang mengarah ke depan, Tulang belakang bagian serviks terdiri dari tujuh vertebra servikal (C1 hingga C7), Kurva servikal membantu menjaga keseimbangan kepala.
2. Kurva Toraks adalah kurva yang mengarah ke belakang dan terletak di daerah toraks atau dada, tulang belakang bagian ini memiliki dua belas vertebra toraks (T1 hingga T12), Kurva ini membantu menyesuaikan tubu dengna kapasitas paru-paru dan dada, serta membantu dalam menjaga keseimbangan.
3. Kurva Lumbal adalah kurva lembut yang mengarah ke depan dan terletak di daerah pinggang atau lumbal yang memiliki 5 vertebra lumbal (L1 hingga L5), kurva ini memiliki kedudukan untuk memberikan dukungan untuk beban tubuh dan membantu menjaga keseimbangan Ketika berdiri atau berjalan.

Ketiga kurva tersebut memberikan bantuan berupa fleksibilitas dan stabilitas pada tubuh manusia, dan pada saat tubuh manusia bergerak atau menahan beban, kurva-kurva ini membantu memungkinkan distribusi beban secara merata dan membantu mengurangi tekanan pada tulang belakang dan struktur tulang lainnya.

#### B. Pengolahan citra digital

Pengolah Citra Digital (*Digital image Proccesing*) merupakan teknik pegolahan citra digital. Pengolahan citra digital yang dapat digunakan dalam proyek akhir ini merupakan gambar statistik dimana berasal dari sensor *vision (webcam)*. Pengolahan citra digital merupakan suatu operasi yang berkesinambungan dengan instensitas cahaya pada dua deminsi yang dapat mengolah data dengan kompuer digital. Suatu citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi  $f(x,y)$  yang terdiri dari M kolom dan N baris. Terdapat pengolah warna citra, salah satunya adalah nilai saturasi warna (HSV). [6].

#### C. Kamera

kamera adalah peran penting dalam pengambilang suatu objek dalam proyek akhir. penggunaan dalam proyek ini membantu dalam pengambilan gambar dan mengvisualkan suatu objek yang yang memungkinkan dalam penentuan suatu objek [7].

Xbox 360 merupakan suatu seperangkat alat yaitu SDK untuk mengembangkan aplikasi dan game. SDK pengembangan yang dapat diunduh secara gratis dan sudah terdapat di beberapa pengembangan telah menggunakan kinect untuk membangun berbagai program yang dikendalikan oleh gerakan-gerakan dan perintah suara dan kinect telah direatas untuk game PC dan beberapa aplikasi [8]



GAMBAR 2.3  
Xbox 360

Kamera Xbox 360 menggunakan sinar infraread. Sinar infraread. adalah salah satu bagian utama dari Microsoft Kinect sebagai proyektor dan sensor yang dapat dikeluarkan membentuk pola-pola yang terdapat membentu kita untuk menganalisis kedalam bentuk dari Microsoft Kinect. Teknik dalam menganalisis pola-pola yang berstruktur tersebut yaitu Light Structured [9]

#### Depth Camera

1. Depth camera adalah suatu fitur yang terdapat di teknologi kinect. Kinect usin, dimana dapat memunkinkan pengguna memangan dan memindahkan kamera kinect standar untuk secara cepat membantu rekomendasi 3D terperinci dari adegan dalam ruangan. Kinect yang dapat digunakan untuk melacak pose 3D dari sensor dan merekontruksi secara geometris, model 3D dari adegan fisik secara real-time [7]

Dimana kamera kinerat menggunakan teknik pencahayaan berstruktur untuk menghasillkan peta kedalam real-time yang berisi berbagai ukuran diskreat dari adegan fisik.

#### D. Microsot Visual Studio 2019

*Microsot visual studio 2019* adalah sebuah perangkat lunak (*suit*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi ataupun komponen aplikasi dalam bentuk *consele* dan aplikasi windows. *Microsoft visual studio2019* dapat mencakup compiler, SDK, *Integrated development environment (IDE)*. Compiler yang dimasukan ke dalam paket visual studio antara lain Visual C++, visual C#, visual Basic, Visual basic.net, visual Interdev, visual J++, visual J#, visual foxpro, dan visual sourcasafe [10]

Visual Studio menyertai editor kode yang mendukung lisensi cerdas dan pemfaktoran ulang kode.

Visual studio mendukung berbagai pemrograman yang memungkinkan dalam pengembangan aplikasi menggunakan kode dalam bentuk windows atau kode pengolahan dalam bentuk bahasa microsoft. Sealain itu, visual studio dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi silverlight dean aplikasi windows.

#### E. Microsoft Kinect

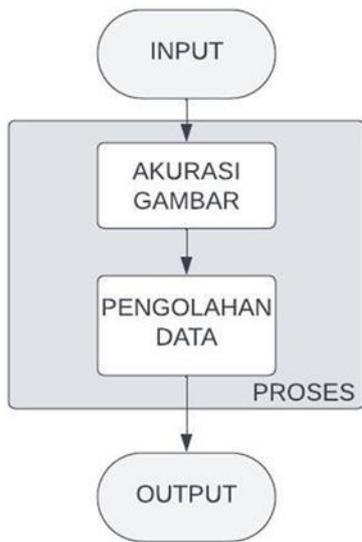
*Microsoft Kinect* adalah teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh perusahaan dan dapat dikembangkan oleh anak-anak perusahaan dari *Microsoft game studio* bekerja sama dengan pengembang teknologi kamera yang digunakan pada perangkat kinect, yang bekerja sama dengan perusahaan sebagai pengembang teknologi kamera yang digunakan pada perangkat *Microsoft kinect*. [12]

### III. METODE

#### A. Blok Diagram

Di bagian Bab 3 ini, Desain sistem yang di jelaskan dalam alur dan proses pada pekerjaan tugas akhir. Perancangan sistem yang dapat digunakan dalam tugas akhir ini dengan kinect Xbox 360 untuk melakukan kemiringan tulang belakang. Gambar umum dari blok diagram sistem ini dapat mengukur kemiringan tulang belakang seseorang dengan menggunakan Kinect. Membangun sistem ini, terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang dimana perangkat keras terdapat kinect xbox 360, laptop dan

smartphone, sedangkan perangkat lunak terdiri dari visual studio dan microsoft kinect.



GAMBAR 3.1  
Blok Digaram Sistem

Gambar 3.1 menunjukkan sistem yang dimulai dari output untuk melakukan pengukuran kemiringan dengan prosedur yang sesuai dengan pengukuran menggunakan pengambilan gambar dengan kincet xbox 360.

B. Perancangan Sistem

Pada tahapan penyusunan dalam perancang sistem pengukuran kemiringan tulang belakang merupakan proses sistem pengukuran dimana pada tahapan perancangannya digunakan dalam berapa tahap dalam pengukuran kemiringan pada sistem Kelaina tulang belakang, beriku tahap-tahapan tersebut:

1. Input yang dimana melakukan pengisian data seperti umum nya. Kemudian untuk mendapatkan kemiringan tulang belakang dilakukan pengambilan citra atau gambar dari belakang menggunakan *Kinect Xbox 360* untuk mendapatkan data.
2. Proses sistem proyek akhir ini di lakukan terlebih dahulu input yang akan dikakulasikan dengan kimiringan tulang belakang yang dapat diambil dari gambar *Kinect Xbox 360*. Dimana, akurasi citra adalah Langkah awal untuk memperoleh citra digital pada perancangan sistem. Pengambilan dalam citra digital pada sistem ini menggunakan *Kinect Xbox 360* yang dimana hanya boleh ada satu orang yang ada didepan kamera tersebut, karena pngunjian hanya terfokus pada satu orang atau satu titik yang dimana mempunyai diagram alir sebagai berikut:



GAMBAR 3.2  
Flowchat Perancangan

3. Output yang dimana hasil akhir yang ditampilkan dari program atau aplikasi yang berupa sudut kemiringan serta nilai kemiringan yang menunjukkan hasil kemiringan tulang belakang yang di sebut kelainan tulang belakang.

C. Analisis kebutuhan sistem

Pada bagian analisi kebutuhan proyek akhit ini adalah proses untuk pembuatan sistem kelainan tulang belakang menggunakan kamera array. Komponennya terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

Pengujian akurasi pengukuran kelainan tulang belakang dilakukan pada 10 Output dengan 2 frame yang berbeda dan di setiap 1 frame terdapat 10 data. Dengan nilai rata-rata nilai sudut kemiringan.

No	Frame	Rata-rata nilai sudut kemiringan	
		Depan	Belakang
1	Foto pengujian 1	32	15
2	Foto pengujian 2	-13	31
3	Foto pengujian 3	-16	1
4	Foto pengujian 4	19	11
5	Foto pengujian 5	-22	-8
6	Foto pengujian 6	-26	-8
7	Foto pengujian 7	9	-15
8	Foto pengujian 8	7	35
9	Foto pengujian 9	8	18
10	Foto pengujian 10	-20	-26

B. Hasil analisis dan kuesioner

Hasil penelitian berdasarkan deskripsi sistem dan Skenario pegujian 1,2,3 sampai dengan 10 pegujian dengan 2 frame depan dan belakang dimana tiap frame terdapat 10 data hasil pegujian yaitu dengna nilai rata-rata pegujian 1 depan 32 dan belakang 15, pegujian 2 depan -13 dan belakang 31 , pegujian 3 depan -16 dan belakang 1 , pegujian 4 depan 19 dan belakang 11 , pegujian 5 depan -22 dan belakang -8 , pegujian 6 depan -26 dan belakang -8, pegujian 7 depan 9 dan belakang -15 , pegujian 8 depan 7 dan belakang 35, pegujian 9 depan 8 dan belakang 18, pegujian 10 depan -20 dan belakang -26 tedapat perubahan sudut kemiringan dari depan dan belakang dengan rata-rata nilai pada sudut kemiringan, dilanjut pada perhitungan yang diperuntukan untuk menghitung kemiringan tulang belakang dengan menggunakan akurasi X dan Y pada pengambilan data melalui kamera Kinect Xbox 360. Dan hasil kuesiner yang menunjukan bahawa nyaman dan tidak saat penggukuran kelainan tulang belakang terdapat 10 pegujian memilih nyaman saat pegukuran.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pegujian dan analisis dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Berdasarkan hasil pegujian sistem kelainan tulang belakang bahwa akses data sensor Kinect pada vb.net + Kinect sdk dapat berjalan dengan baik dan dapat direkognisi secara real-time
2. Bahwa perhitungan trigonometri untuk kemiringan badan dapat digunakan untuk menghitung kemiringan tulang belakang menggunakan akurasi X dan Y.
3. Jarak, postur tubuh, pakaian adalah bagian dari pengaruh dari pengambilan data melalui kamera Kinect Xbox 360.

## REFERENSI

- [1] A. Januari 2020. [Online]. Available: <https://satujam.com/grafik-batang/>.
- [2] D. A. Nurmantris, H. Wijanto and B. S. Nugroho, "A pattern reconfigurable of circular short-circuited patch antenna based on Genetic Algorithm," in *2014 2nd International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*, Bandung, Indonesia, 2014.
- [3] N. O. Parchin, H. J. Basherlou, Y. I. A. Al-Yasir, R. A. Abd-Alhameed, A. M. Abdulkhaleq and J. M. Noras, "Recent Developments of Reconfigurable Antennas for Current and Future Wireless Communication Systems," vol. II, no. 8, 2019.
- [4] Suyanto, *Artificial Intelligence*, Bandung: Informatika, 2014.
- [5] "Muhammad Satria Purnama, M.," *"Distorsi Postural Tulang Belakang Atlet Ditinjau dari Cabang"*, no. 978-602-72636-3-5, 2018.
- [6] "Azhari, Famela," *Penghitungan Derajat Kelengkungan Tulang Punggung Pada Manusia Menggunakan Metode Transformasi Contourlet Dan K-nearest Neighbor*, vol. 11 no2, 2019.
- [7] "Afriyana Yudhi.," *Deteksi kelainan tulang belakang berdasarkan citra medis digital dengan menggunakan gray level co-occurrence matrix (glcm) dan knearest neighbor (knn).*, vol. 5 no 3, 2018.
- [8] "Julnila Husna Lubis, D. Y.," *"Sistem Deteksi Kelainan Tulang Punggung dengan Metode Gray Level Co-occurrence Matrix dan Support Vector Machine.*, 2016.
- [9] M. I. BUDIDARMA, "Bagus Adhi Kusuma," *"Penentuan Kurva Kelengkungan Tulang Belakang pada Citra X-ray Skoliosis Menggunakan Metode Fuzzy C-Means"*, Vols. 3, no1, no. 2614-5278, pp. 9-16, 2019.
- [10] ", "R. D. Kusumanton,A.N Tomponu D. Wahyu, and s. pambudi," *"klasifikasi warna menggunakan pengolahan model HVS"*, vol. 2 no 2, pp. 5-10, 2011.
- [11] "S. Izadi et al.,," *"KinectFusion: Real-time 3d resontruction tool"*, no. UIST'11, pp. 559-568, 2011.
- [12] "A.MeWilliams,," *"How a Depth sensor works-in 5 minutes"*, p. 1, 2013.
- [13] "B. Palowicz M. Tybura,," *"Kinect at modern user interface tool"*, pp. 3-6, 2015.
- [14] "Perancangan dan Pembuatan Alat Scanner 3D Menggunakan Sensor Kinect Xbox 360," *Arif Armansyah, Syarif Hidayatulloh, Asti Herliana*, vol. V. no 1, no. 2355-6579 , p. 128~136, 2018.
- [15] "A. Yudi Permana,Puji Romadlon," *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PERUMAHAN MENUNAKAN METODE SDLC*, pp. 155-156, 2019.
- [16] "Hartono, Liliana, Rolly Intan," *Pendeteksian Gerak Menggunakan Sensor Kinect for Windows*, p. 121 – 131.
- [17] A. B. J. C. R. & W. J. M. Smith, "Spinal Deformity Measurement Using Array Cameras. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*, 8(6), 1216-1221.," 2018.