

RANCANG BANGUN ALAT BANTU 3D SCANNER

Rudy, Agustinus Purna Irawan dan Didi Widya Utama

Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Tarumanagara

Abstrak: 3D scanner adalah alat Pemandai yang digunakan untuk mengscan benda kerja. 3D scanner pada umumnya digunakan dengan tangan manusia tanpa ada alat bantu. Dalam perancang akan membuat atau merancang Alat Bantu 3D scanner. Alat bantu ini berfungsi untuk mengurangi getaran dan jarak yang selalu konsisten untuk mendapatkan hasil gambar yang maksimal. Dalam perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan desain dan gambar kerja konstruksi alat bantu yang kuat, kokoh, aman, dan efisien. Mendapatkan hasil uji 3D scanner. Mendapatkan hasil kerja dari alat yang dibuat apakah berfungsi secara optimum atau tidak. Tiga rumusan masalah diajukan dan berhubungan dengan ketiga tujuan perancangan. Proses perancangan alat bantu 3D scanner dilakukan dengan tahapan yaitu perencanaan dan penjelasan tugas/fungsi, perencanaan konsep produk (gambar kerja). Analisis teknik hanya pada konstruksi rangka. Perancangan alat bantu 3D scanner menghasilkan gambar hasil yang optimum, dengan spesifikasi ukuran panjang 600-1500, lebar 500 dan tinggi 1800 mm. Kapasitas benda yang digunakan hanya bisa pada ukuran terbesar 800x800x800 mm. Konstruksi rangka terbuat dari Baja dengan bahan SS41 dan plat Baja dengan tebal 6mm dan 4 mm.

Kata Kunci: 3D scanner, Desain dan perancangan Prototype, Hasil uji, analisis konstruksi, Bahan dan Dimensi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Scanner pertama kali ditemukan oleh Robert S. Ledley pada tahun 1943 di New York, Amerika Serikat. Alat ini digunakan untuk menghasilkan gambar tomografi dari bagian tubuh manusia, hasil scan dari alat tersebut kemudian diubah menjadi foto gambar oleh komputer didalamnya menggunakan x-ray atau emisi positron yang didapat dari hasil pemindaian, hasil foto gambar dari alat ini kemudian digunakan membaca kelainan pada organ tubuh manusia. Alat ini dinamakan oleh Robert S. Ledley, ACTA (*Automatic Computerized Transverse Axial*). Nama lain dari alat ini adalah CAT scanner atau CT scanner, CAT scanner atau CT scanner seperti nama yang banyak digunakan rumah sakit pada umumnya (Adipranata dkk., 2008)

Batasan Masalah

Asumsi dan masalah yang digunakan dalam perancangan ini:

- 1) Perancangan alat bantu dengan jarak terdekat antara benda dengan scanner adalah 400 mm dan jarak terjauh adalah 1400 mm, serta besar volume rata-rata benda maksimum adalah 500 mm x 500 mm x 500 mm dan minimal volume benda terkecil adalah 200 mm x 200 mm x 200 mm.
- 2) Alat bantu scanner ini kita gunakan sudut elevasi 60derajat. Dengan sudut pandang keatas 50derajat dan sudut pandang kebawah 10derajat.
- 3) Perangkat software Laser Scanner digunakan untuk digitalisasi objek 3D benda-benda pada perancangan ini.

Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan adalah:

- 1) Membuat alat bantu untuk Laser 3D Scanner.
- 2) Mengoptimasi dan menganalisis penggunaan dari Laser 3D Scanner agar didapatkan hasil yang optimum.

Manfaat Perancangan

Manfaat perancangan adalah:

- 1) Hasil perancangan eksperimen ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan *scanner* 3 dimensi dan penelitian-penelitian lebih lanjut yang lebih inovatif tentang *scanner* 3 dimensi.
- 2) Membuat alat bantu yang dapat mengoptimalkan penggunaan Laser *Scanner* agar penggunaan Laser *Scanner* lebih optimal.
- 3) Meningkatkan pengetahuan perancang terhadap hal-hal baru yang sangat bermanfaat bagi peneliti sendiri maupun orang lain

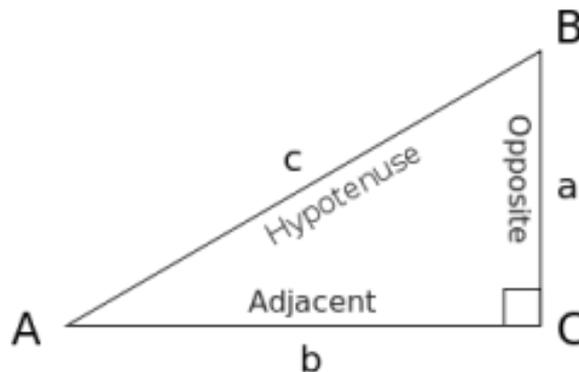
Proses Perancangan

Proses perancangan adalah suatu proses aktifitas atau kegiatan yang akan dilakukan setiap mahasiswa yang mengambil mata kuliah skripsi perancangan. Dalam perancangan terdiri dari 3 tahapan:

- 1) Konsep design
- 2) Perhitungan Konstruksi
- 3) Pembuatan model
- 4) Pengujian

Autodesk Inventor

Autodesk inventor adalah *software* otomatisasi dari mechanical desain yang memiliki kelebihan, karena menggunakan pemodelan dilihat dari segi ruang (grafik *interface*). Penggunaan *software* ini mudah untuk di pelajari bagi mechanical desainer untuk membuat sket gambar, pemodelan produk atau detail gambar kerja.



Gambar 1. Segitiga trigonometri

Pada gambar di atas diberikan sudut berada pada titik B. Maka mendapatkan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{b}{c} & \cotan \alpha &= \frac{a}{b} \\ \cos \alpha &= \frac{a}{c} & \sec \alpha &= \frac{c}{a} \\ \tan \alpha &= \frac{b}{a} & \operatorname{cosec} \alpha &= \frac{c}{b} \end{aligned}$$

Rumus Perhitungan Kekuatan Pipa Baja

$$P_{\text{pipa}} = \sigma_{\text{bahan}} \times A_{\text{pipa}}$$

Dimana:

- P_{Pipa} : kekuatan yang diizinkan pada Pipa (kg)
- σ_{bahan} : tegangan tekan izin bahan Pipa (kg/cm²)
- A_{pipa} : luas penampang Pipa (cm²)

- Terhadap kekuatan tanah berdasarkan konus

$$Q_{pipa} = \frac{A_{pipa} \times p}{3}$$

Dimana:

- Q_{tiang} : daya dukung Pipa (kg)
- p : nilai konus dari hasil sondir (kg/cm²)
- 3 : faktor keamanan

Rumus Perhitungan Bearing Kekuatan Bantalan

$$W = w \times l$$

Besarnya momen lentur maksimum yang ditimbulkan gaya-gaya di atas adalah :

$$M = w l^2 / 2 = W l / 2$$

Besarnya momen tahanan lentur untuk poros lingkaran pejal adalah

$$Z = \pi d^3 / 32$$

Umur Bantalan

Beban ekuivalen dinamis yaitu suatu beban yang besarnya sedemikian rupa sehingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya, dapat ditentukan dengan persamaan:

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

Dimana:

- X : factor beban radial
- V : Beban putar pada cincin dalam
- F_a : Beban aksial
- Y : Faktor beban aksial

Rumus Kekuatan Sambungan Las

Kuat tarik single butt joint:

$$P = t \cdot l \cdot f_t$$

Kuat tarik *double butt joint*:

$$P = (t_1 + t_2) \cdot l \cdot f_t$$

Dimana:

- t_1 : tebal *throat* bagian atas
- t_2 : tebal bagian bawah

- l : panjang lasan
- : tebal plat.

METODE PERANCANGAN

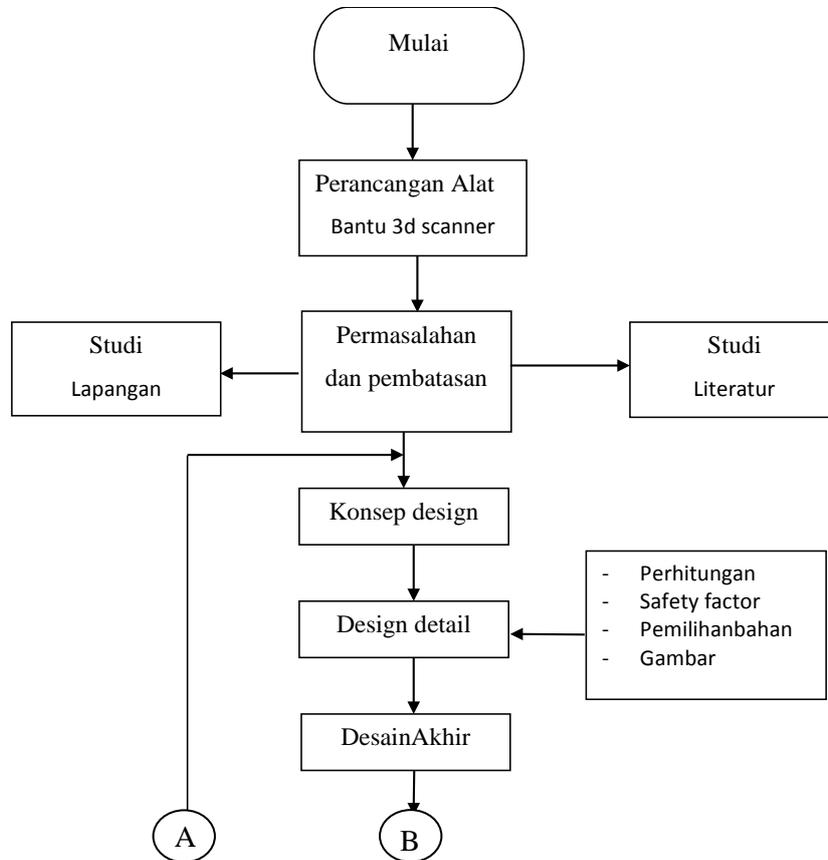
Bahan dan Alat yang digunakan

Bahan dan peralatan yang digunakan oleh perancang adalah sebagai berikut:

1. Pipa Baja dengan ukuran 96x500x2 mm
2. Plat Baja dengan ukuran diameter 500mm dan tebal 6mm
3. Pipa Baja dengan ukuran 34,5x1000x3 mm
4. Pipa Baja dengan ukuran 28,5x500x3 mm
5. Bearing dengan SKF 6332 dengan diameter dalam 35mm dan diameter luar 80mm
6. Baut M6
7. Baut M10
8. Elektroda las dan mesin Las
9. Mesin *turning*
10. Mesin *Drilling*
11. Gerinda
12. Kunci Pas
13. Alat *Scanner*
14. Braket
15. *Software 3D scanner Sense*

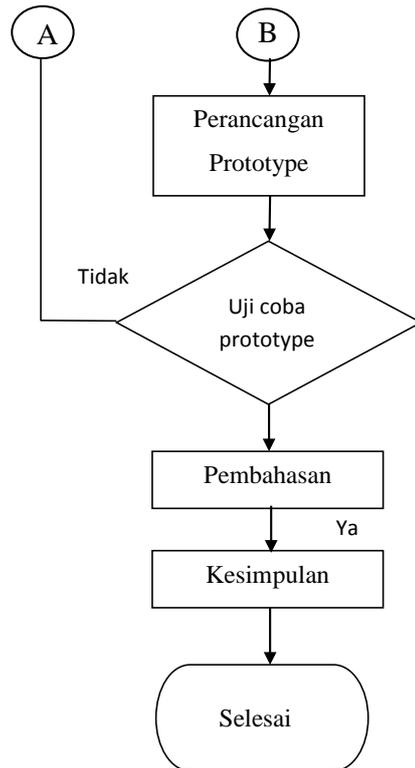
Metode Perancangan

Metode yang saya gunakan dalam proses perancangan adalah dengan menggunakan sistematika diagram alir



Gambar 2. Diagram alir perancangan

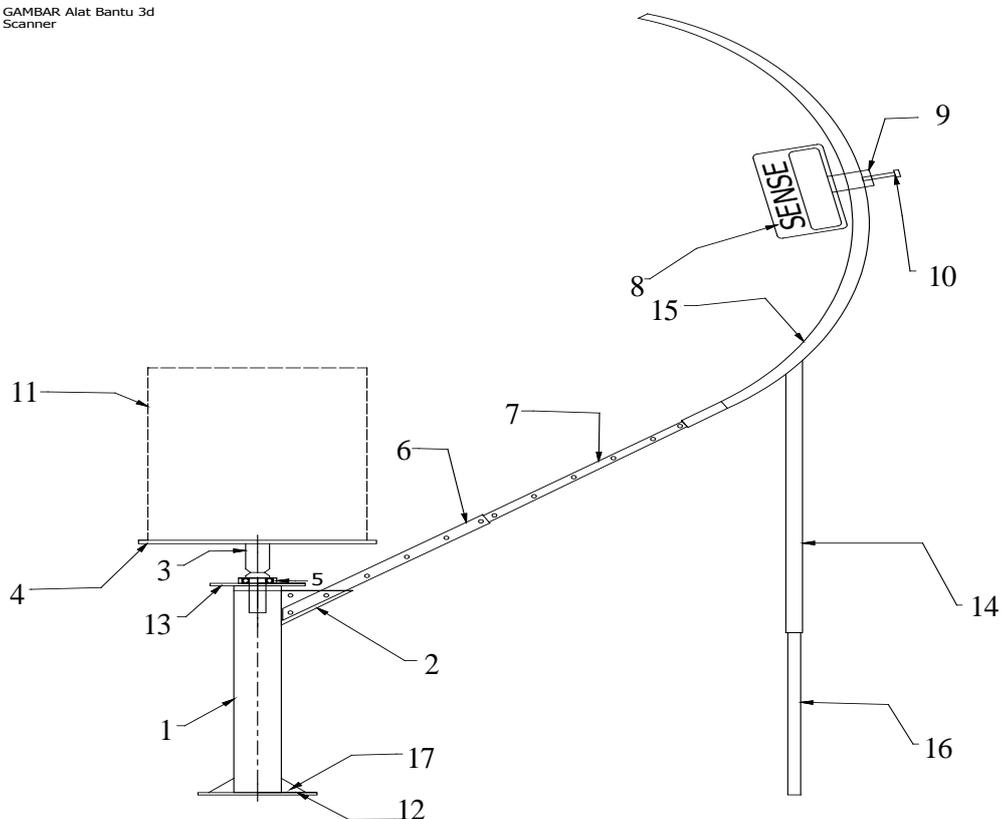
Lanjutan Gambar 2. Diagram alir perancangan



HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan maka perancang dapat mendesain hasil perancangannya dalam bentuk 2 dimensi.

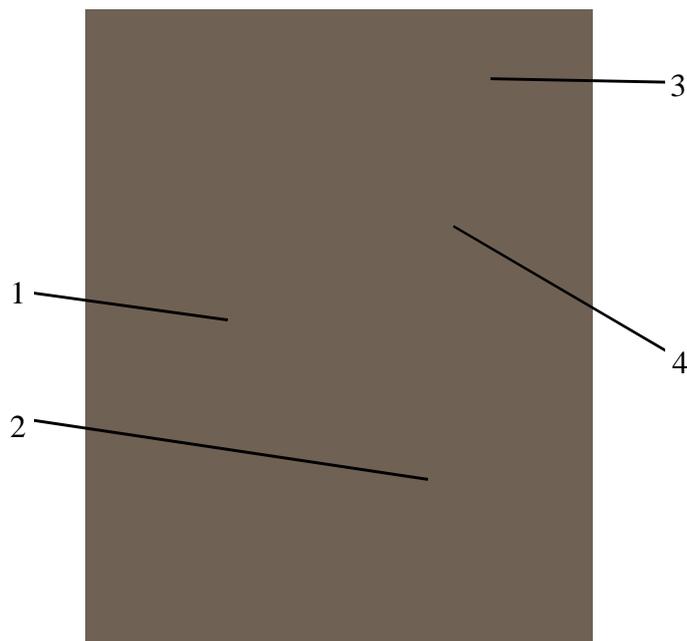
GAMBAR Alat Bantu 3d Scanner



Gambar 3. Desain alat bantu 3D scanner.

Tabel 1. Keterangan Gambar 3

17.	4	Plat baja E	ss41	4
16.	1	Pipa Penyangga B	ss41	25x4
15.	1	Pipa Baja D	ss41	35x2
14.	1	Pipa Penyangga A	ss41	35x2
13.	1	Plat baja D	ss41	25x2
12.	1	Plat Baja C	ss41	20x4
11.	1	Benda		
10.	7	Baut	M10	
9	1	Braket	Al6010	Aluminium
8.	1	Alat Scanner	Sense	
7.	2	Pipa baja C	st41	silinder 25x2
6.	3	Pipa Baja B	st41	silinder 35x2
5.	1	Bearing	SKF6235	D dalam 35,Luar 80
4.	1	Plat Baja B	ss41	500x6
3.	1	Poros	fcn55	silinder
2.	2	Plat Baja A	ss41	plat segitiga
1.	1	Pipa Baja A	600x100x2	
No.	Jumlah	Nama Part	Type/uk	Keterangan



Keterangan gambar:

1. Meja kerja
2. Kaki penyangga
3. Bracket alat scanner
4. Lintasan scanner

Gambar 4. *Prototype* alat bantu 3D scanner

Hasil Pengujian

Dilihat dari konstruksi *prototype* bahwa konstruksi tersebut baik. Karena tidak terjadi getaran dan tidak terjadi goyangan dan jarak yang konsisten.

Hasil pengujian dari *prototype* yang dibuat,

1. Benda kecil
2. Benda sedang
3. Benda besar

Benda sedang (40x50 cm)

Benda sedang sama pengaturan awal dengan benda kecil, hanya saja benda sedang lebih lama dibandingkan benda kecil



Gambar 5. Benda uji



Gambar 6. Hasil scan benda uji

Dari hasil scan di atas bahwa menunjukkan alat bantu yang di buat dapat menghasilkan gambar jig yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil perancangan serta pengujian perancang dapat menyimpulkan :

1. Benda yang akan discan harus benda yang memiliki warna solid, dalam arti benda tersebut tidak bisa Transparan, akan tetapi buka berarti benda yang Transparan tidak bisa discan, hanya saja saat scan benda yang memiliki warna transparan atau yang bersifat memantulkan cahaya, akan

lebih sulit, dikarenakan alat scan tidak memiliki spec untuk menangkap benda yang memantulkan cahaya

2. Benda kecil, sedang, maupun besar memiliki pengaturan yang sama hanya saja perbedaan tempat scan itu diatur, dan memakan waktu yang berbeda pada benda masing-masing
3. Kecepatan putar benda berpengaruh sekali terhadap daya tangkap scan, karena scan tidak bisa menangkap langsung benda yang berputar.
4. Alat bantu yang dibuat perancang lebih mudah digunakan karena lebih stabil dan jarak yang tetap
5. Lebih menghasilkan kualitas dan lebih cepat dibandingkan tanpa alat bantu tersebut.
6. *Prototype* yang dibuat sangat kokoh karena terbuat dari bahan baja, sehingga umur pemakaian jauh lebih lama.
7. *Prototype* bisa di bongkar pasang, sehingga tidak memakan area yang luas.
8. Benda yang akan discan bisa mencapai besar 800x800x800 mm.

Saran

1. *Software scanner* dengan alat *scanner* harus menyambung terus menerus sehingga membuat pengguna akan lebih sulit
2. Kurangnya kualitas alat *scanner*, sehingga perancang sulit membuat rancangannya.
3. Mekanisme putar masih manual sehingga hasil kurang maksimal, kurangnya tersebut karena kecepatan yang ada tidak stabil, karena masih menggunakan manual.
4. Tidak bisa mengscan benda kecil menggunakan alat *prototype* tersebut, karena memiliki jarak terdekat 800mm sehingga hanya bisa benda yang minimal 300x300x300.
5. Penambahan motor pada meja agar saat berputar didapatkan kecepatan yang konstan dan tidak berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Adipranata, Dkk. 2008. *3D Scanner*. Edisi ke-1. Jakarta.
- [2]. Mott, Robert L. 2004. *Machine Elements in Mechanical Design*. Edisi ke-4. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- [3]. Sato, G. Takeshi. 2005. *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*. Cetakan ke-11. Jakarta: PT. Pertja.
- [4]. Khurmi, R. S. dan J. K. Gupta. 2005. *A Textbook of Machine Design (S.I. Units)*. Edisi ke-14. New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.
- [5]. Spesifikasi baja U diakses di situs *C:/Users/user/Downloads/SI-2014-193080-chapter1%20(1).pdf*. terdapat pada halaman 9, diakses tanggal 12 Februari 2016.
- [6]. Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 1987. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. PRANDNYA PARAMITA.
- [7]. Wikipedia Bahasa Indonesia. 2014. Massa Jenis. <http://www.wikipedia.com> Diakses tanggal 15 Februari 2016.
- [8]. <http://mesh.brown.edu/byo3d/slides/triangulation.zip>
- [9]. <http://images-mediawiki-sites.thefullwiki.org/06/1/0/5/43784581935689675.png>