

Rancang Bangun Alat Bantu *Harvard Step Test* Dengan Mikrokontroler Arduino

Vabrian Hadameon¹, Hasan Hariri¹

¹Program Studi Strata Satu Teknik Mesin, Universitas Pancasila, Jakarta

Email: vabrianhadameon6@gmail.com, tigadan@yahoo.co.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi juga sangat pesat didalam bidang kesehatan yang dapat membantu seorang dokter dalam pemeriksaan pasien. Salah satu pemeriksaan kesehatan adalah uji *Step Test Havard*. Dimana *Step Test Havard* untuk menguji tingkat kesegaran atau kebugaran jasmani paru dan jantung dengan naik turun pada media setinggi 50 cm selama 5 menit dengan rata-rata 30 langkah per menit. Dimana arduino akan dirancang untuk menghitung jumlah langkah dan waktu langkah yang akan ditampilkan pada LCD. pada saat ini pencatatan dilakukan konvensional atau manual. Dengan melakukan pengujian sebanyak 5 (lima) kali rangkaian dapat berkerja sesuai yang diperintahkan, sensor dapat menerima data kemudian di olah mikrokontroler lalu ditampilkan pada LCD. Pada simulasi bangku *Harvard step test* menggunakan solidworks didapatkan hasil upper bound axial and bending stress dengan nilai maksimal $1.515e + 07 N/m^2$ dan nilai maksimal displacement $1.022e - 01 mm$

Kata Kunci: Perancangan, *Harvard Step Test*, Mikrokontroler, Arduino

ABSTRACT

Technological developments are also very rapid in the health sector that can assist a doctor in examining patients. One of the health checks is the Step Test Havard test. Where is the Havard Step Test to test the level of freshness or physical fitness of the lungs and heart by fluctuating on the media as high as 50 cm for 5 minutes with an average of 30 steps per minute. Where Arduino will be designed to count the number of steps and step times that will be displayed on the LCD. at this time recording was done conventionally or manually. By testing 5 (five) times the circuit can work as ordered, the sensor can receive data then process the microcontroller and display it on the LCD. In the Harvard step test bench simulation using solidworks, the results obtained are upper bound axial and bending stress with a maximum value of $1.515e + 07 N / m^2$ and a maximum displacement value of $1.022e-01 mm$.

Keywords: Design, *Harvard Step Test*, Microcontroller, Arduino

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sangat pesat menuju ke era modernisasi yang di mana seluruh aktivitas manusia berhubungan dengan elektronika, terutama dalam bidang mikrokontroler arduino. Teknologi diciptakan dengan tujuan membantu dan mempermudah aktivitas para pemakai teknologi tersebut dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Perkembangan teknologi juga sangat pesat didalam bidang kesehatan yang dapat membantu seorang dokter dalam pemeriksaan pasien. Salah satu pemeriksaan kesehatan adalah uji *Step Test Havard* [1]. Di mana *Step Test Havard* untuk menguji tingkat kesegaran atau kebugaran jasmani paru dan jantung dengan naik turun pada media setinggi 50 cm selama 5 menit dengan rata-rata 30 langkah per menit tes ini sangat banyak manfaatnya diantaranya mendekteksi penyakit

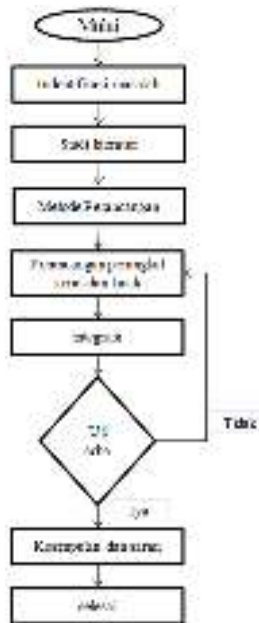
jantung (*Kardiovaskuler*) dan dapat meningkatkan aktivitas kerja paru dan jantung[2].

Dalam rancang bangun alat bantu uji *Step Test Havard* menggunakan mikrokontroler arduino. Mikrokontroler adalah rangkaian elektronik yang sederhana dalam pengoprasiannya yang mana sistemnya dapat dirangkaikan untuk menjalankan fungsi tertentu [3], dimana arduino akan dirancang untuk menghitung jumlah langkah dan waktu langkah pasien saat melakukan uji step test pada saat ini pencatatan dilakukan konvensional atau manual. Dengan sistem arduino diharapkan dapat membantu dan meringankan tugas dokter dengan menghitung secara otomatis yang mana alat ini belum ada dilapangan.

METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah membuat penghitung otomatis dalam *Havard Step Test* dengan berbasis arduino. Dimana mikrokontroler arduino akan

memproses jumlah langkah dan waktu langka dari seseorang yang di uji



Gambar 1. Diagram alir

a. Identifikasi Masalah

Pada saat ini pencatatan dalam *Harvard Step Test* masih dilakukan secara konvensional untuk penghitungan jumlah langkah oleh karena itu dengan dibuatnya alat bantu ini dapat meringkankan kerja dokter atau perawat.

b. Studi literatur

Pada studi literature juga penulis membaca dan memahami teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang ditemukan, teori-teori yang didapatkan menjadi dasar dalam penelitian, teori yang didapat antara lain arduino uno, arduino nano, sensor infrared, push buttom dan *Harvard Step Test*.

c. Metode perancangan

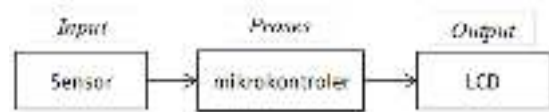
Pada tahap ini metode perancangan menggunakan metode *French*. Metode ini pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bersifat dalam penelitian. Dengan dimulai menentukan kebutuhan dan diakhiri dengan gambar dari rancangan dan keterangan lainnya.

d. Perancangan perangkat keras dan lunak

Dalam merancang sebuah alat dengan Arduino, dengan menentukan sistem yang akan digunakan dalam program. Tahap perancangan alat bantu dalam rancang bangun sebagai berikut:

1. Mempelajari datasheet pada setiap komponen yang digunakan
2. Mencari cara penggunaan komponen
3. Menetapkan komponen yang akan digunakan dari hasil identifikasi masalah

4. Mendesain alat bantu untuk penghitung waktu langkah dan jumlah langkah



Gambar 2. Blok diagram rangkaian

e. Integrasi

Pada tahap ini merupakan jalur pengkabelan arduino dengan *input* dan *output* sesuai dengan rancangan sistem mikrokontroler Arduino

f. Uji coba

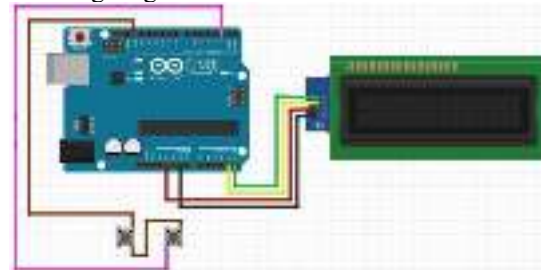
Pada tahap ini dilakukan uji coba alat yang telah dibuat. Pastikan alat telah sesuai dengan perencanaan, apakah alat bekerja sesuai perintah atau tidak. Pengujian dilakukan dengan melihat proses penerimaan data oleh input bisa diproses oleh arduino dan ditampilkan pada LCD

g. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan akan berisikan hasil dan analisa data yang didapat dan saran yang didapatkan baik untuk penelitian selanjutnya dan saran agar laporan ini semakin baik lagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Wiring diagram

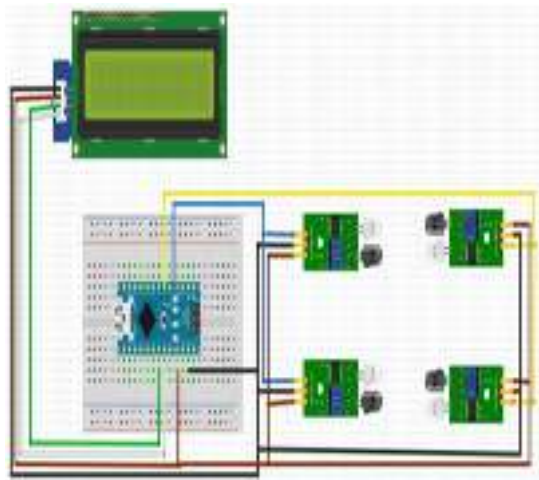


Gambar 3. Pengkabelan penghitung jumlah langkah

Pada Gambar 3 merupakan jalur pengkabelan dengan Fritzing dengan mikrokontroler Arduino UNO dengan LCD 1602 dan Push Bottom sebagai tombol akan akan tertekan oleh kaki kiri dan kanan.

1. Pin GND pada LCD ke Pin GND pada mikrokontroler
2. Pin VCC pada LCD ke Pin 5V pada mikrokontroler
3. Pin SDA pada LCD ke Pin A5 pada mikrokontroler
4. Pin SCL pada LCD ke Pin A4 pada mikrokontroler
5. Pin GND pada sensor ke Pin GND pada mikrokontroler
6. Pin OUT pada sensor ke Pin D2 pada mikrokontroler

7. Pin VCC pada sensor ke Pin 5V pada mikrokontroler



Gambar 4. Pengkabelan penghitung jumlah langkah

Pada gambar di atas merupakan jalur pengkabelan dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano

1. Pin GND pada LCD ke Pin GND pada mikrokontroler
2. Pin VCC pada LCD ke Pin 5V pada mikrokontroler
3. Pin SDA pada LCD ke Pin A5 pada mikrokontroler
4. Pin SCL pada LCD ke Pin A4 pada mikrokontroler
5. Pin GND pada sensor ke Pin GND pada mikrokontroler
6. Pin OUT pada sensor ke Pin D2 pada mikrokontroler
7. Pin VCC pada sensor ke Pin 5V pada mikrokontroler

b. Pengujian rangkaian

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut bekerja sesuai tujuannya atau tidak. Pengujian dilakukan dengan pemasangan alat bantu pada bangku *Step Test*.



Gambar 5. Tempat pemasangan rangkaian



Gambar 6. Jumlah waktu pada tampilan LCD



Gambar 7. Jumlah langkah

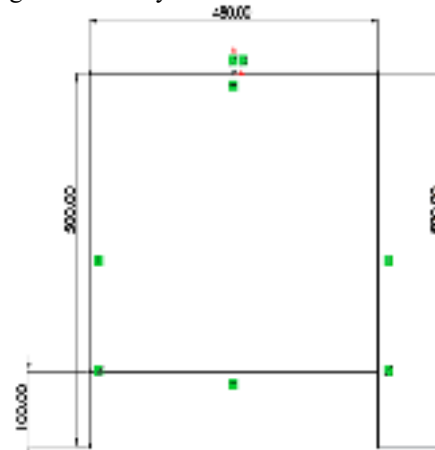
Table 1. hasil uji coba

NO	Berat pengujian (Kg)	Jumlah langkah pada tampilan LCD	waktu langkah (detik)	
			kaki kiri	kaki kanan
1	55	5	3.5	2.7
2	65	7	2.5	2.6
3	47	6	2.6	2.8
4	50	5	2.1	2.3
5	70	6	2.7	2.5

Dari 5 (lima) kali pengujian yang dilakukan bahwa rangkaian dapat bekerja sesuai yang diperintahkan. Sensor dapat menerima data sesuai perintah yang dengan ditampilkan oleh LCD

h. Desain bangku

Dalam dalam rancang bangun alat bantu *Harvard Step Test* dirancang juga bangku dalam uji ini untuk pemasangan alat bantu dengan menggunakan *solidworks*. Dalam desain bangku dirancang dapat menahan berat maksimum sebesar 100kg dengan tinggi bangku 50cm sesuai pedoman *Harvard Step test*, proses analisa bangku diantaranya



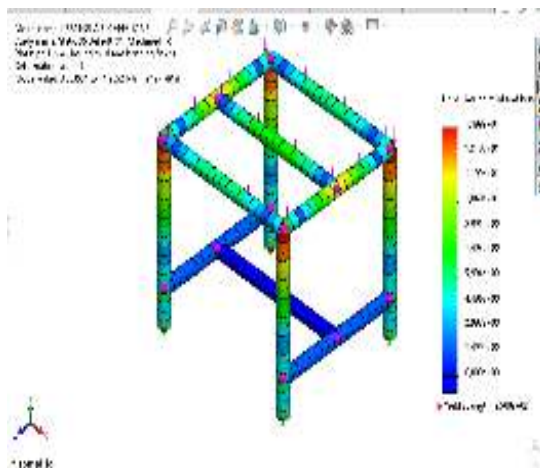
Gambar 8. Sketsa bangku

Merancang sketsa bangku dengan tinggi 50 cm lebar 48cm dan panjang 43cm

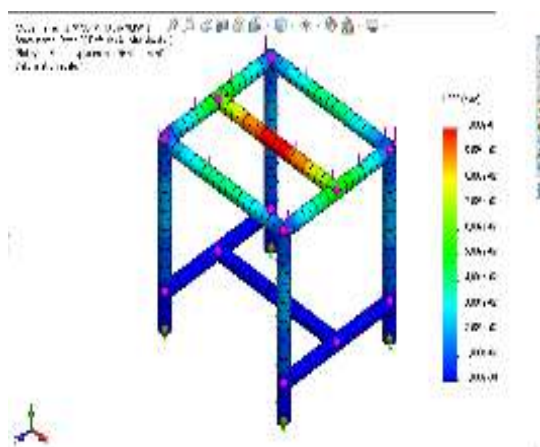


Gambar 9. Tool wedments

besi hollow dengan dimensi 40·40·4 dengan material ASTM a36 yang merupakan baja ringan atau karbon rendah



Gambar 10. Hasil *bending stress*



Gambar 11. *Displacement*

i. Biaya pembuatan sensor

Biaya pembuatan sensor dalam alat bantu *Harvard Step Test* berguna untuk mengetahui besarnya biaya untuk membuat sensor tersebut.

Tabel 1 Biaya pembuatan sensor

nama	jumlah	harga (Rp)	total (Rp)
arduino uno	1	44.000	44000
arduino nano	1	36.500	36500
LCD	2	24.450	48900
sensor infrared	4	5.750	23000
push button	2	1000	2000
breadboard	1	12.000	12000
		total (Rp)	166400

j. Pedoman penggunaan alat

1. Hubungkan alat dengan sumber listrik dengan besar arus 9 *volt*. Ketika arus telah terhubung maka arduino, sensor dan lcd akan menyala.
2. Tunggu beberapa detik untuk mikrokontroler dan sensor selesai inialisasi
3. Setelah menunggu beberapa detik pasien dapat melakukan *Harvard Step Test*

KESIMPULAN

Dari hasil rancang bangun yang dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Alat bantu uji Harvard step test dapat dibuat dan di operasikan dengan mikrokontroler arduino yang di program dengan arduino IDE dan dengan sensor infrared dan push bottom. Sebagai output menggunakan LCD 1602 sebagai tampilan data yang diterima oleh sensor yang sudah diproses oleh mikrokontroler
2. Komponen atau material yang digunakan dalam rancang bangun ini mikrokontroler arduino, push button, sensor infrared, LCD 1602 dan bangku setinggi 50cm
3. Prosedur dalam penggunaan alat bantu *Harvard step test*
 - a. Hubungkan alat dengan sumber listrik dengan besar arus 9 *volt*. Ketika arus telah terhubung maka arduino, sensor dan lcd akan menyala.
 - b. Tunggu beberapa detik untuk mikrokontroler dan sensor selesai inialisasi
 - c. Setelah menunggu beberapa detik pasien dalam melakukan *Harvard Step Test*
4. Dari hasil simulasi dengan software solidworks dengan memberi beban sebesar 100kg atau 220 lbf
 - a. *Upper bound axial and bending stress*
Merupakan kumpulan gaya pada suatu permukaan. Semakin kecil permukaan dengan gaya tetap maka tegangan semakin besar. Nilai minimal tegangan sebesar

$0.000 + 0e \frac{N}{mm} (MPa)$ dengan berwarna biru dan nilai tegangan maksimal $1.499e + 01 \frac{N}{mm} (MPa)$

b. *Displacement*

Merupakan perubahan bentuk pada benda saat dikenai gaya yang merupakan lengkungan. bagian yang paling melengkung ditandai dengan berwarna merah dengan nilai maksimal $1.000e - 01 mm$ dan nilai paling kecil merupakan bagian yang paling lurus dengan ditandai warna biru dengan nilai $1.000e - 30 mm$

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Santoso and Suning, "KESANGGUPAN KINERJA MENGGUNAKAN HARVARD STEP TEST," *WAHANA*, vol. 72, nomor, pp. 67–74, 2020.
- [2] S. Saputra, S. Sugiyanto, and D. Defliyanto, "STUDI KEBUGARAN JASMANI MENGGUNAKAN METODE HARVARD STEP TES PADA MAHASISWA PENJAS SEMESTER VI UNIVERSITAS BENGKULU TAHUN AKADEMIK 2018-2019," *KINESTETIK*, 2019, doi: 10.33369/jk.v3i2.8914.
- [3] G. W. Wohingati, A. Subari, F. Teknik, and U. Diponegoro, "Arduino Uno R3 Yang Diintegrasikan Dengan Bluetooth," vol. 17, no. 2, pp. 65–71, 2013.