
**PERANCANGAN SISTEM MONITORING PERKEMBANGAN BALITA
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA328P TERINTEGRASI
DENGAN DATABASE MYSQL DI POSYANDU PIAN RAYA KABUPATEN
MUSIRAWAS**

Rudi Kurniawan¹, Lukman Sunardi²

¹ Program Studi Sistem Komputer STMIK Musirawas; Jl. Jend.Besar H.M Soeharto Km. 13
Kel. Lubukkupang, (0733) 3280300

²Program Studi Teknik Informatika STMIK Musirawas Lubuklinggau; Jl. Jend.Besar H.M
Soeharto Km. 13 Kel. Lubukkupang, (0733) 3280300

e-mail:¹ rudi_kurniawan@stmik.muralinggau.ac.id,² lukman_sunardi@muralinggau.ac.id

Abstrak

Tahap perkembangan Balita merupakan hal yang penting untuk selalu di follow-up. Seorang anak kecil tidak sama dengan orang dewasa berukuran lebih mini. Anak kecil masih mengalami proses pertumbuhan serta perkembangan. Dua proses ini merupakan hal yang penting bagi masa depan anak dalam hal perkembangan fisik dan otaknya. Keterlambatan atau kelainan pada tahap perkembangan balita dapat berdampak buruk bagi balita tersebut. Hal inilah alasan mengapa mengetahui tahap perkembangan balita menjadi suatu hal yang sangat penting. Melakukan monitoring perkembangan balita dapat lebih praktis dengan memanfaatkan gabungan teknologi antara kendali mikrokontroler dengan penggunaan database sebagai hasil monitoringnya. Monitoring yang dilakukan terhadap balita dapat meliputi monitoring perkembangan berat badan, monitoring suhu tubuh, dan monitoring detak jantung balita. Mikrokontroler ini dapat mengolah data-data yang dihasilkan oleh sensor-sensor load cell, temperature sensor, dan heartbeat sensor untuk segera diproses dan ditampilkan secara real time menggunakan web dengan database MySQL. User yang telah melakukan login dapat mengakses data perkembangan berat badan, suhu tubuh, dan detak jantung balita dengan record yang baik dan terorganisir dimanapun dan kapanpun. Sehingga perkembangan balita dapat diketahui dengan mudah. Perancangan sistem monitoring perkembangan balita menggunakan mikrokontroler yang terintegrasi dengan database MySQL di Posyandu Pian Raya Kabupaten Musi Rawas dapat dijadikan suatu solusi yang baik sehingga data perkembangan balita dapat terkontrol dan diakses kapan saja.

Kata kunci—Database, MySQL, Mikrokontroler

Abstract

Toddler development stage is an important thing to always follow-up. A child is not the same as a miniature adult. Small children are still experiencing a process of growth and development. These two processes are important for the child's future in terms of physical and brain development. Delays or abnormalities at the stage of toddler development can have a negative impact on the toddler. This is the reason why knowing the stage of toddler development becomes a very important thing. Monitoring toddler development can be more practical by utilizing a combination of technology between microcontroller control and database usage as a result of monitoring. Monitoring conducted on toddlers can include monitoring the development of body weight, monitoring body temperature, and monitoring the toddler's heart rate. This microcontroller can process data generated by load cell, temperature sensor and heartbeat

sensors to be processed and displayed in real time using the web with a MySQL database. Users who have logged in can access data on the development of body weight, body temperature, and heart rate of toddlers with good and organized records wherever and whenever. So that toddler development can be known easily. Designing a monitoring system for toddler development using a microcontroller that is integrated with the MySQL database at the Posyandu Pian Raya Kabupatem Musi Rawas can be a good solution so that toddler development data can be controlled and accessed anytime.

Keywords—Database, MySQL, Mikrokontroler

I. PENDAHULUAN

Tahap perkembangan Balita merupakan hal yang penting untuk selalu di *follow-up*. Seorang anak kecil tidak sama dengan orang dewasa berukuran lebih mini. Anak kecil masih mengalami proses pertumbuhan serta perkembangan. Dua proses ini merupakan hal yang penting bagi masa depan anak dalam hal perkembangan fisik dan otaknya. Keterlambatan atau kelainan pada tahap perkembangan balita dapat berdampak buruk bagi balita tersebut. Hal inilah alasan mengapa mengetahui tahap perkembangan balita menjadi suatu hal yang sangat penting.

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) membuat harganya menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu bahkan mainan yang lebih baik dan canggih. Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu

saja (hanya satu program saja yang bisa disimpan).

Database merupakan suatu kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan penjelasan tentang data yang terhubung tersebut dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memberikan informasi yang diperlukan oleh organisasi. [1]

Selama ini, perkembangan monitoring balita biasanya masih menggunakan sistem manual yaitu tercatat di sebuah buku perkembangan balita setiap ke Posyandu. Hal ini menjadi suatu masalah ketika buku tersebut tidak terbawa atau bahkan hilang sehingga tidak ada data sebelumnya tentang perkembangan balita tersebut. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya data tentang perkembangan balita.

Melakukan monitoring perkembangan balita dapat lebih praktis dengan memanfaatkan gabungan teknologi antara kendali mikrokontroler dengan penggunaan *database* sebagai hasil monitoringnya. Monitoring yang dilakukan terhadap balita dapat meliputi monitoring perkembangan berat badan, monitoring suhu tubuh, dan monitoring detak jantung balita. Mikrokontroler ini dapat mengolah data-data yang dihasilkan oleh sensor-sensor *load cell*, *temperature* sensor, dan *heartbeat* sensor untuk segera diproses dan ditampilkan secara real time menggunakan *web* dengan *database* MySQL. *User* yang telah melakukan login dapat mengakses data perkembangan berat badan, suhu tubuh, dan detak jantung balita dengan

record yang baik dan terorganisir dimanapun dan kapanpun. Sehingga perkembangan balita dapat diketahui dengan mudah.

Perancangan sistem monitoring perkembangan balita menggunakan mikrokontroler yang terintegrasi dengan database MySQL di Posyandu Pian Raya Kabupatem Musirawas dapat dijadikan suatu solusi yang baik sehingga data perkembangan balita dapat terkontrol dan diakses kapan saja.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Load Cell

load cell adalah sebuah sensor gaya yang dihasilkan dari suatu tekanan tertentu. [2] Sensor *load cell* banyak digunakan dalam industri yang memerlukan peralatan untuk mengukur berat. *Load cell* berisi sebuah pegas (*spring*) logam mekanik dengan mengaplikasikan beberapa foil metal *strain gauges* (SG). Strain dari pegas mekanik muncul sebagai pengaruh dari pemberian beban yang kemudian ditransmisikan pada *strain gauges*. Pengukuran sinyal yang dihasilkan dari *load cell* adalah dari perubahan resistansi *strain gauge* yang linier dengan gaya yang diaplikasikan. Prinsip kerja *load cell* dihitung dari perubahan resistansi yang terjadi akibat timbulnya sebuah regangan pada *foil metal strain gauges*. Perubahan resistansi diakibatkan oleh pemberian sebuah beban pada sisi yang elastis sehingga mengalami perubahan tekanan sesuai dengan yang dihasilkan oleh *strain gauge*. Dari hasil perubahan tekanan pada beban akan dirubah menjadi tegangan oleh komponen pendukung yang ada.

2.2 Sensor Suhu

Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor digital yang memiliki 12-bit ADC

internal.[3] Sangat presisi, sebab jika tegangan referensi sebesar 5Volt, maka akibat perubahan suhu, ia dapat merasakan perubahan terkecil sebesar $5/(2^{12}-1) = 0.0012$ Volt ! Pada rentang suhu -10 sampai +85 derajat Celcius, sensor ini memiliki akurasi +/-0.5 derajat.Sensor ini bekerja menggunakan protokol komunikasi 1-wire (*one-wire*).

Spesifikasi :

- a. Usable with 3.0V to 5.5V power/data
- b. $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ Accuracy from -10°C to $+85^{\circ}\text{C}$
- c. Usable temperature range: -55 to 125°C (-67°F to $+257^{\circ}\text{F}$)
- d. 9 to 12 bit selectable resolution
- e. Uses 1-Wire interface- requires only one digital pin for communication
- f. Unique 64 bit ID burned into chip
- g. Multiple sensors can share one pin
- h. Temperature-limit alarm system
- i. Query time is less than 750ms
- j. wires interface:
- k. Red wire - VCC
- l. Black wire - GND
- m. Yellow wire - DATA
- n. Stainless steel tube 6mm diameter by 35mm long
- o. Cable diameter: 4mm
- p. Length: 90cm

2.3 Heartbeat Sensor

Sensor denyut jantung ini dirancang untuk memberi keluaran digital detak panas saat jari diletakkan di atasnya. Saat jantung berdetak detektor akan bekerja, LED akan berkedip serentak dengan setiap detak jantung. Output digital ini dapat dihubungkan ke mikrokontroler secara langsung untuk mengukur tingkat Detakan Per Menit (BPM). Ia bekerja berdasarkan prinsip modulasi cahaya oleh aliran darah melalui jari pada setiap denyut nadi. [4]

Spesifikasi :

- a. *Operating Voltage* : + 5 V DC
- b. *Operating Current* : 100 mA
- c. *Output Data Level* : 5 V TTL Level
- d. *Heart Beat Detection* : LED and Output High Pulse
- e. *Light Source* : 660 nm Super Red LED.

2.4 Mikrokontroler Atmega328/P

ATMega328/P merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. [5] Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATMega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dan lain-lain). Dari segi ukuran fisik, ATMega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler lainnya. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATMega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATMega8535, ATMega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas.

2.5 Fitur ATmega328/P

ATMega328/P adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

- a. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap

dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.

- b. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.
- c. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
- d. 32 x 8 bit register serba guna.
- e. Dengan clock 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
- f. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari flash memory sebagai *bootloader*.
- g. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.

2.6 Database

Basis data adalah sebagai kumpulan terorganisasi dari data-data yang berhubungan sedemikian rupa sehingga mudah disimpan, dimanipulasi serta dipanggil oleh pengguna. [6]

2.7 PHP

PHP (*Personal Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa *server side scripting* yang menyatu dengan *Hypertext Markup Language* (HTML) untuk membuat halaman *web* yang dinamis. Karena PHP merupakan *server side scripting* maka sintak dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi ke *server* kemudian hasilnya dikirim ke *browser* dalam format HTML. [6]

PHP juga dapat berjalan pada berbagai *web server* seperti IIS (*Internal Information Server*), PWS (*Personal Web Server*), Apache dan Xitami.PHP juga mampu lintas platform artinya PHP dapat berjalan dibanyak sistem operasi yang beredar saat ini. Salah satu keunggulan yang dimiliki oleh PHP adalah kemampuannya untuk melakukan koneksi

ke berbagai macam *software* sistem manajemen *database* atau *Database Management System* (DBMS), sehingga dapat menciptakan suatu halaman web yang dinamis.

2.8 Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah editor yang digunakan untuk menulis program, meng-*compile*, dan mengunggah ke papan Arduino. [7] *Arduino Development Environment* terdiri dari editor teks untuk menulis kode, area pesan, console teks, toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi umum, dan sederetan menu.

Software yang ditulis menggunakan Arduino dinamakan *sketches*. *Sketches* ini ditulis di editor teks dan disimpan dengan *file* yang berekstensi *.ino*. Editor teks ini mempunyai fasilitas untuk *cut/paste* dan *search/replace*. Area pesan berisi umpan balik ketika menyimpan dan mengunggah *file*, dan juga menunjukkan jika terjadi *error*.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

- Heartbeat* Sensor
- Temperature* Sensor
- Load Cell* Sensor
- Arduino Modul
- Notebook

3.2 Desain Sistem

Dalam membangun *prototype* ini, perancangan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

a. Unit Input

Unit Input merupakan masukan yang digunakan untuk sistem. unit input yang digunakan adalah sensor *load cell*, sensor Suhu DS18B20, dan sensor *heartbeat*.

Adapun kegunaan dari masing-masing sensor adalah sebagai berikut :

Sensor *Load Cell* :

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi berat badan dari balita yang akan dimonitoring berat badannya.

Sensor Suhu DS18B20 :

Sensor yang digunakan untuk memonitoring suhu badan dari si balita

Sensor *Heartbeat* :

Sensor yang digunakan untuk menghitung detak jantung balita.

b. Unit Proses

Unit Proses yang digunakan adalah mikrokontroler Atmega328/P.

c. Unit Output

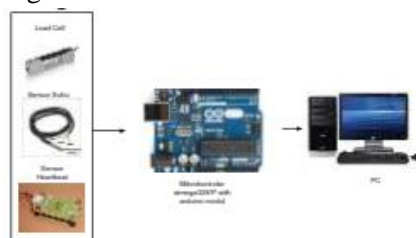
Unit Output yang digunakan adalah *Personal Computer* (PC).

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada blok diagram dibawah ini :



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Dalam tahapan ini peneliti sudah dapat menentukan perancangan sistem yang lebih detail berdasarkan komponen-komponen yang akan digunakan. Tahapan ini meliputi skematik diagram sistem secara menyeluruh. Berikut skematik sistem monitoring balita menggunakan Atmega328/P :

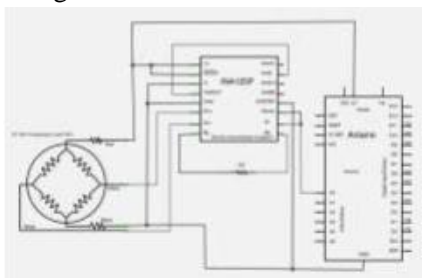


Gambar 2. Desain Sistem

3.3 Perancangan Sistem

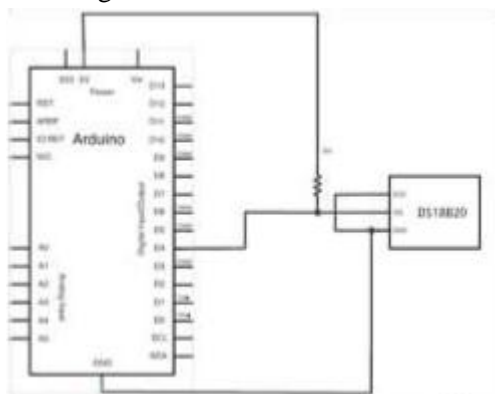
Rangkaian ini menghubungkan modul Adapun masing-masing skematik diagram dapat dilihat pada gambar berikut:

- a. Skematik diagram mikrokontroler dengan *Load Cell*.



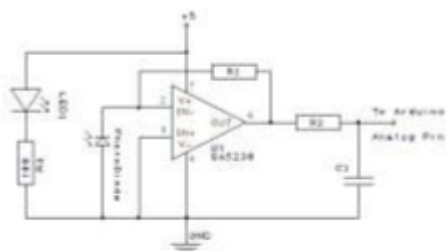
Gambar 3.Skematik Diagram Mikrokontroler Dengan *Load Cell*

- b. Skematik Diagram Mikrokontroler Dengan Sensor Suhu DS18B10



Gambar 4.Skematik Diagram Mikrokontroler Dengan Sensor Suhu DS18B20

- c. Skematik Diagram Mikrokontroler Dengan *Heartbeat* Sensor



Gambar 5. Skematik Diagram Mikrokontroler Dengan *Heartbeat* Sensor

3.4 Implementasi Sistem

Perancangan Sistem Monitoring Perkembangan Balita Menggunakan Mikrokontroler Atmega328P Terintegrasi Dengan *Database Mysql* Di Posyandu Pian Raya Kabupaten Musirawas dibagi menjadi dua bagian, yaitu hasil perancangan perangkat lunak, dan hasil perancangan perangkat keras. Hasil perancangan perangkat lunak meliputi tampilan dari aplikasi monitoring balita, kemudian perancangan *coding* yang akan dimasukkan kedalam arduino untuk mengaktifkan sensor-sensor yang akan digunakan. Perancangan *coding* dibuat dengan menggunakan bahasa C dan editor Arduino IDE. Sebelum memulai tahapan *coding*, maka dilakukan instalasi Arduino IDE kedalam PC. Untuk perancangan perangkat keras, dititikberatkan pada perancangan modul input yang berupa modul-modul sensor antara lain : *heartbeat sensor*, sensor suhu, dan *sensor load cell*, perancangan modul proses yang berupa modul arduino, dan perancangan modul output, antara yaitu tampilan web serta perancangan *database mysql*.

Modul Sensor *heartbeat* dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur detak jantung balita yang akan diukur.



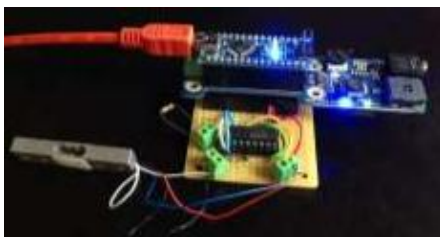
Gambar 6. *Heartbeat* Sensor Dengan Modul Arduino

Modul Sensor Temperatur dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur suhu tubuh balita yang akan diukur.



Gambar 7.Temperatur Sensor Dengan Modul Arduino

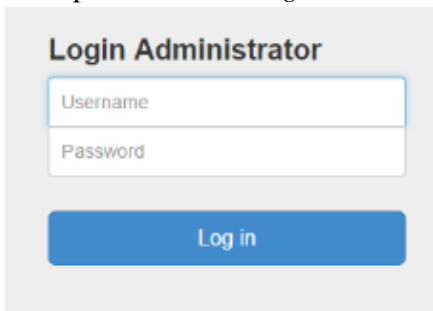
Modul sensor *Load Cell* ini digunakan untuk mengukur Berat badan balita yang akan diukur.



Gambar 8Load Cell Dengan Modul Arduino

3.1.1 Hasil Perancangan Modul Input Tampilan Web

1. Tampilan Halaman *Login Admin*



Gambar 9.Tampilan Halaman *Login Admin*

2. Halaman *Login Orang Tua*



Gambar 10.Tampilan Halaman *Login Orang Tua*

3. Halaman Utama Admin



Gambar 11.Tampilan Halaman Utama Admin

4. Halaman Utama Wali Balita



Gambar 12.Tampilan Halaman Utama Wali Balita

5. Halaman Data Balita Pada *Login Wali Balita*

No	FOTO	NIS	NAMA	TTL	NAMA IBU	ALAMAT	TELP	ACTION
1		0227580010	Edehves	Sungai Bahut, 27 Agustus 2017	Monalisa	Bengkulu	08117307709	Edit Hapus
2		022628021003	Agus Sumarti		Lubuklinggau		08192773957498	Edit Hapus

Gambar 13.Tampilan Halaman Data Balita Pada *Login Wali Balita*

6. Halaman Data Balita

No	FOTO	NIS	NAMA	TTL	NAMA IBU	ALAMAT	TELP	ACTION
1		0227580010	Edehves	Sungai Bahut, 27 Agustus 2017	Monalisa	Bengkulu	08117307709	Edit Hapus
2		022628021003	Agus Sumarti		Lubuklinggau		08192773957498	Edit Hapus

Gambar 14.Tampilan Halaman Data Balita

7. Halaman Data Berat Badan

No	Nama	Berat Badan (Kg)	Tanggal	Aksi
1	Edelweis	15	28 Agustus 2018	Hapus
2	Agus Sunarti	10	28 Agustus 2018	Hapus

Gambar 15.Tampilan Halaman Data Berat badan

8. Halaman Data Berat Badan Pada Halaman Wali

No	Nama	Berat Badan (Kg)	Tanggal	Aksi
1	Edelweis	15	28 Agustus 2018	Hapus

Gambar 16.Tampilan Halaman Data Berat Badan Pada Halaman Wali

9. Halaman Data *Heartbeat* Pada Halaman Balita

No	Nama	Heart Rate (Bpm)	Tanggal	Aksi
1	Edelweis	6	28 Agustus 2018	Hapus

Gambar 17.Tampilan Halaman Data *Heartbeat* Pada Halaman Balita

10. Halaman Data *Heartbeat*

No	Nama	Heart Rate (Bpm)	Tanggal	Aksi
1	Edelweis	6	28 Agustus 2018	Hapus
2	Agus Sunarti	6	28 Agustus 2018	Hapus

Gambar 18.Tampilan Halaman Data *Heartbeat*

11. Halaman Data Temperatur Balita

No	Nama	Temp Badan (Celcius)	Tanggal	Aksi
1	Edelweis	27	28 Agustus 2018	Hapus

Gambar 19.Tampilan Halaman Data Temperatur Balita

12. Halaman Data Temperatur

No	Nama	Temp Badan (Celcius)	Tanggal	Aksi
1	Edelweis	27	28 Agustus 2018	Hapus
2	Agus Sunarti	30	28 Agustus 2018	Hapus

Gambar 20.Tampilan Halaman Data Temperatur

13. Halaman Edit Data Balita

Form fields: NID (02270980010), Nama Balita (Edelweis), Username (Luka), Password (), Alamat (Bengkulu), Telepon (08117307709). Includes a 'Simpan' button.

Gambar 21.Tampilan Halaman Edit Data Balita

14. Halaman Edit Data Balita Pada Halaman Wali

Form fields: NID (02270980010), Foto (Choose File), Nama Balita (Edelweis), TTL (Sungai Bunut, 27 Agustus 2017), Nama Ibu (Moralisa), Alamat (Bengkulu), Telepon (08117307709). Includes an 'Edit' button.

Gambar 22.Tampilan Halaman Edit Data Balita Pada Halaman Wali

15. Halaman Tambah Data balita Pada Halaman Admin

Form fields: NID, Nama Balita, Username, Password, Alamat, Telepon. Includes a 'Tambah' button.

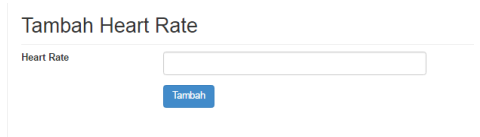
Gambar 23.Tampilan Halaman Tambah Data balita Pada Halaman Admin

16. Halaman Tambah Berat Badan

Form fields: BERAT BADAN (input field), Tambah (button).

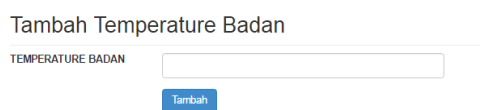
Gambar 24.Tampilan Halaman Tambah Berat Badan

17. Halaman Tambah *Heartbeat*



Gambar 25.Tampilan Halaman Tambah *Heartbeat*

18. Halaman Tambah Temperatur



Gambar 26.Tampilan Halaman Tambah *Heartbeat*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan yang dimaksud disini adalah penerapan dari hasil implementasi sistem yang telah dirancang. Pembahasan tidak terlepas dari hasil pengujian terhadap sistem, yaitu untuk menguji apakah sistem monitoring perkembangan balita menggunakan mikrokontroler Atmega328P terintegrasi dengan *database mysql* ini memang benar-benar layak diimplementasikan ke dalam sistem. Berikut beberapa pengujian awal terhadap sistem monitoring perkembangan balita ini :

1. Pengujian Terhadap Catu Daya

Pengujian *power supply* bertujuan untuk mengetahui apakah tegangan yang dihasilkan oleh *power supply* sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Pada *power supply* yang dibuat, tegangan keluaran yang diharapkan sebesar 5 Volt dan arus yang dihasilkan searah. Tabel 5.1 berikut menunjukkan hasil pengukuran catu daya.

Tabel 1.Perbandingan Sumber Daya Yang Digunakan

IC	INPUT (V)	OUTPUT (V)
LM 7805	9,04	5,04
LM 7809	12,05	9,04
LM 7812	12,49	12,05

2. Pengujian Terhadap Sensor Temperatur

Pengujian Terhadap sensor temperatur bertujuan untuk mengetahui apakah sensor temperatur berkerja sebagai mana mestinya. Tabel 2. menunjukkan hasil pengukuran terhadap temperatur.

Tabel 2. Pengukuran temperatur

Percobaan Ke -	Sensor Temperatur DS18B20 (°C)	Termometer (°C)	Selisih (°C)
1	27.56	27	0.56
2	27.60	27	0.6
3	27.30	27	0.3
4	27.33	27	0.33
5	26.95	27.5	0.55

3. Pengujian Terhadap Sensor *Load Cell*

Pengujian Terhadap sensor *Load Cell* bertujuan untuk mengetahui apakah sensor *Load Cell* berkerja sebagai mana mestinya untuk mengukur berat badan. Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran terhadap Sensor *Load Cell*.

Tabel 3. Pengukuran Sensor *Load Cell*

No. Pengujian	Hasil Pengukuran (Kg)		Error (Kg)
	Timbangan Standar	Sensor <i>Load Cell</i>	
1	5	5,1	0,1
2	2	2	0
3	3	2,9	0,1
4	6	6	0
5	4	4,1	0,1
6	3,2	3,1	0,1
7	5,5	5,5	0
8	5	5,1	0,1
9	2,5	2,5	0
10	1	1	0
Σ Error			0,5
Rata - Rata Error			0,05

4. Pengujian Terhadap Sensor *Heartbeat*

Pengujian Terhadap sensor *heartbeat* bertujuan untuk mengetahui apakah sensor *Heartbeat* berkerja sebagai mana mestinya untuk mengukur detak jantung. Tabel 4

menunjukkan hasil pengukuran terhadap Sensor *heartbeat*.

Tabel 4 Pengukuran Sensor *Heartbeat*

Resonden	Alat	Tensimeter	Manual	P Tensi Mei
1	70	72	72	2
2	80	80	78	0
3	72	74	72	2
4	90	88	84	2
5	88	85	84	3
Rata-Rata				1.5

V. KESIMPULAN

1. Perancangan Sistem Monitoring Perkembangan Balita Menggunakan Mikrokontroler Atmega328p Terintegrasi Dengan Database Mysql Di Posyandu Pian Raya Kabupaten Musirawas ini terdiri atas perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat ini terdiri dari beberapa rangkaian yaitu:
 - a. Rangkaian Catu Daya.
 - b. Rangkaian Arduino dengan *Load Cell sensor*.
 - c. Rangkaian Arduino dengan *Temperature Sensor*
 - d. Rangkaian Arduino dengan *Heart Beat Sensor*
2. Perancangan Sistem Monitoring Perkembangan Balita Menggunakan Mikrokontroler Atmega328p Terintegrasi Dengan Database Mysql Di Posyandu Pian Raya Kabupaten Musirawas ini sangat membantu pihak tenaga medis yang ada di Puskesmas serta pada ibu balita dalam mengontrol perkembangan balita tersebut.
3. Rata-rata *error* margin pada sensor suhu sebesar 0.48 Drajat Celsius.
4. Rata-rata *error* margin pada sensor *Load Cell* sebesar 0.05 Kg.

VI. SARAN

Kepada semua pihak yang berniat untuk mengadakan penelitian dengan alat serupa, disarankan untuk memberikan tambahan antara lain :

1. Pengembangan unit output dapat menggunakan sensor yang lebih canggih sehingga hasil yang didapat maksimal.
2. Pengembangan sistem yang lebih canggih dengan menggunakan perangkat *smartphone*.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Connolly, Thomas and Begg, *Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Harlow, United Kingdom: Pearson, 2010.
- [2] S. Iwan, "Perancangan System Instrumentasi untuk Pengukuran Derajat Layu pada Pengolahan Teh Hitam," vol. 7, no. 2, pp. 1–7, 2010.
- [3] Maxim Integrated, *DS18B20 Programmable Resolution 1-wire Digital Thermometer*. California USA: Maxim Integrated Products, Inc, 2015.
- [4] Sunrom Technologies, *Datasheet Heartbeat Sensor*. Ahmedabad India: Sunrom Electronics, 2011.
- [5] Atmel, *8-bit AVR Microcontrollers ATmega328/P Datasheet Complete*. San Jose, US: Atmel Corporation, 2016.
- [6] A. Nugroho, *Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [7] A. Kadir, *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: Mediacom, 2015.