

Pengembangan Alat Uji Menembak Reaksi Berbasis Mikrokontroler dan Mini PC Dilengkapi dengan IoT

Rizky Darmawan¹, Edi Rakhman², Dadan Nurdin Bagenda³

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : rizky.darmawan.tele19@polban.ac.id

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : edr@polban.ac.id

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : dadannb@polban.ac.id

ABSTRAK

Sasaran tembak pada latihan menembak yang sudah ada jumlahnya sedikit dan mudah diprediksi. Sistem penilaian pada sasaran tembak hanya dimiliki oleh operator alat uji menembak reaksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat uji menembak reaksi yang sudah ada pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan fitur Internet of Things (IoT) sehingga peserta dapat melihat hasil skor uji menembak reaksi secara langsung dan ditambahkan fitur sasaran sulit diprediksi. Metode yang digunakan adalah memberi perintah dari Mini PC melalui *web server* ke mikrokontroler untuk menentukan level yang diinginkan. Selanjutnya, HMI dan *cloud* menerima data berupa skor dari mikrokontroler. Skor tersebut ditampilkan dalam bentuk tabel pada HMI dan *cloud*. Hasil penelitian ini yaitu alat dapat terhubung dengan sebuah *Human Machine Interface* (HMI) yang terdapat pada Mini PC yang berfungsi untuk menampilkan skor menembak reaksi yang akan disimpan pada HMI dan *cloud*. Selain itu, HMI dapat memilih level untuk mengoperasikan alat. Level ini terdiri dari latihan, mudah dan sulit. Skor yang didapatkan antara keduanya memiliki nilai yang sama yaitu seperti pada pengujian penembakan ke-1 pada level mudah dengan skor 1 6.677, skor 2 2.829, dan skor lainnya adalah 0. Terdapat penambahan sasaran tembak uji reaksi sebanyak dua buah untuk menambah keterampilan menembak pengguna.

Kata Kunci

Menembak reaksi, Internet of Things (IoT), sasaran tembak, HMI

1. PENDAHULUAN

Menembak adalah keterampilan dasar dari anggota TNI (Tentara Nasional Indonesia) ataupun Polri (Kepolisian Republik Indonesia). Mempertahankan keterampilan ini, membutuhkan latihan teratur agar menguasainya dan berlatih sesuai prosedur dalam menembak. Keterampilan ini tidak didapatkan dari lahir namun harus melewati berbagai rangkaian kegiatan seperti latihan dan uji tembak reaksi. Dengan mengikuti latihan dengan rutin, maka anggota tersebut dapat meningkatkan keterampilan dalam menembak. Setelah melaksanakan latihan, anggota TNI ataupun Polri akan diuji keterampilannya dalam hal menembak reaksi. Latihan menembak ini merupakan tujuran dari latihan menembak yang dilaksanakan oleh Perwira Lanud Husein Sastranegara. Latihan dengan menggunakan senjata ringan jenis pistol di Lapangan Tembak Lanud Husein Sastranegara.

Pada pelaksanaan kegiatan latihan menembak terdapat tiga jenis senjata yang digunakan yaitu senjata laras pendek pistol, pistol Makoarov, pistol P2 Pindad dan Sig Sauer. Latihan menembak menggunakan 20 peluru sebagai batas amunisi yang dilakukan dengan 25 meter.

Peralatan-peralatan yang digunakan untuk uji menembak reaksi masih kurang efisien dikarenakan perhitungan skor belum terhitung secara otomatis. Dapat dilihat pada latihan menembak pada umumnya masih menggunakan sasaran tembak manual. Sasaran tembak merupakan sosok, tempat, atau medan yang menjadi sasaran penembakan. Sasaran tembak manual merupakan sasaran yang ditembak dan dihitung skornya melalui poin yang kena pada sasaran. Tentu metode tersebut kurang efisien karena perlu menghitung terlebih dahulu dan mengubah sasaran tembak yang

baru. Tidak seperti pada penelitian, sasaran terbuat dari alumunium sehingga dapat dipakai berulang dan dapat dihitung secara otomatis menggunakan mikrokontroler. Data hasil pada setiap pengujian tidak tersimpan pada peserta uji menembak reaksi. Penelitian ini berupa Selain itu, sasaran tembak pada penelitian sebelumnya berjumlah tiga (3) buah membuat mudah diprediksi dan menyebabkan para pengguna yang mengikuti latihan ini akan merasa kurang puas sehingga dapat menyebabkan keterbatasan keterampilan pada pengguna [1]. Oleh karena itu, dibuatlah sebuah alat uji menembak reaksi berbentuk purwarupa dengan sistem skor yang secara otomatis tersimpan pada peserta uji menembak reaksi dan penambahan target uji menembak reaksi sehingga dapat membantu proses uji tembak reaksi pada militer dan kepolisian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Latihan menembak telah banyak digunakan untuk melatih keterampilan akurasi dan ketepatan. Melatih keterampilan tembak akan mengurangi durasi waktu tembak dari sebelumnya sehingga membuat penembak semakin terampil dalam menembak. Muhammad Panji Cakrabhuana (2021) telah mengembangkan alat bantu latihan menembak reaksi dengan komunikasi jaringan sensor nirkabel. Pengembangan ini menggunakan Mini PC LattePanda sebagai *master* dan Arduino Uno sebagai *slave* dengan komunikasi RF433MHZ [2]. Namun dalam alat tersebut masih memiliki kekurangan yaitu mode level sulit yang diterapkan mudah ditebak dan hanya dikurangi waktu dalam menembak dari mode level mudah. Dalam skor yang dibuat hanya dapat dilihat pada Mini PC dan sasaran tembak berjumlah 3 buah.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Tembak Reaksi

Tembak reaksi adalah olahraga menembak dengan menggunakan senjata seperti pistol, senapan api ataupun senapan laras panjang untuk meningkatkan keterampilan dalam menembak [1].

2.2.2 Mini Personal Computer

Sebuah komputer dengan ukuran mini yang memiliki sistem operasi windows. Meskipun ukurannya kecil akan tetapi mini PC dapat

menjalankan program-program yang ada seperti PC pada umumnya. Mini *computer* adalah komputer di posisi menengah di bawah *computer mainframe* dan *system computer single-user* seperti komputer pribadi.

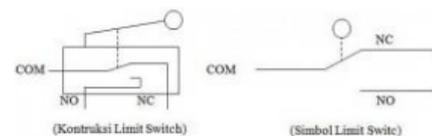
Keunggulan *mini computer* diantara lain adalah:

1. Ukuran *main memory* berkisar 4 MB sampai lebih dari 128 MB
2. Konfigurasi *operand register* 8 bit, 16 bit, 32 bit aau 64 bit
3. Umumnya *multi user* (pemukainya banyak)
4. Bentuk yang kecil dapat di bawah dan diletakkan pada lokasi yang minimalis.

Diterapkan terhadap aplikasi pengendalian produksi, riset laboratorium dan komunikasi data [2].

2.2.3 Limit Switch

Saklar pembatas atau *limit switch* memiliki tiga buah terminal yaitu central terminal, *normally close* (NC) terminal, dan *normally open* (NO) terminal. Pada suatu rangkaian *limit switch* memiliki fungsi yaitu menghubungkan dan memutuskan arus listrik. *Limit switch* termasuk ke dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik. Simbol dan konstruksi dari *limit switch* dapat dilihat pada Gambar 1 [3].



Gambar 1 Konstruksi dan Simbol *Limit switch* [3]

2.2.4 Human Machine Interface (HMI)

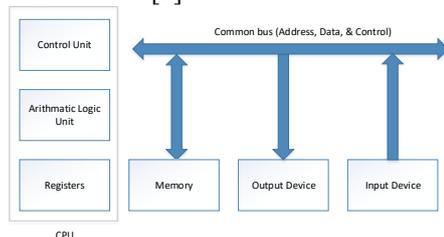
HMI (*Human Machine Interface*) adalah sebuah antarmuka pengguna atau dasbor untuk menghubungkan seseorang dengan mesin, sistem dan juga perangkat. HMI biasa digunakan di dalam proses pada sebuah industri. Tetapi banyak mesin komersial yang menggunakan HMI seperti mesin pembuat kopi, sehingga mesin dapat berinteraksi dengan pengguna. Terkadang HMI juga disebut MMI (*Man-Machine Interface*), OIT (*Operator Interface Terminal*), LOI (*Local Operator Interface*). HMI dan GUI sering disebut sama namun tidak identik. GUI sering dimanfaatkan dalam HMI untuk kemampuan

visualisasi di lingkungan industri. Beberapa contoh untuk aplikasi HMI:

1. Menampilkan data secara visual.
2. Lacak waktu produksi, *trend*, dan *tags*.
3. *Oversee* KPIs (*key performance indicator*).
4. *Monitor machine inputs and outputs* [4].

2.2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah chip untuk sebuah sistem komputer atau pengontrol rangkaian elektronik. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*) yang beraksi sebagai otak mikrokontroler, memori yang menyimpan semua data dan program, *Input/Output Unit* yang digunakan untuk masukan dan keluaran dari mikrokontroler yang telah diprogram. Semua komponen hardware tersebut diintegrasikan dalam sebuah mikrokontroler. Pada mikrokontroler terdapat juga unit yang seperti *timer*, *counter*, dan *interrupt control*. Pada Gambar 1 merupakan diagram blok dari mikrokontroler [5].



Gambar 2 Diagram Blok Mikrokontroler [5]

2.2.6 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah peralatan yang dapat mengendalikan posisi dapat membelokkan dan menjaga suatu posisi berdasar penerimaan pada signal elektronik. Motor servo DC merupakan alat untuk mengubah energi dari listrik ke mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (*servo*), sehingga dapat di *set-up* atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *Output* motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian *gear* yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi

sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol *loop* tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo.

Terdapat dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang terdapat di pasaran, yaitu motor servo *rotation 180°* dan *servo rotation continuous* [6].

1. Motor servo standar (*servo rotation 180°*) adalah motor servo yang mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan – tengah – kiri adalah 180° .
2. Motor servo *continuous* adalah motor servo yang mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan defleksi sudut putar sehingga dapat bergerak sampai satu putaran penuh sebesar 360° .

2.2.7 Internet of Things (IoT)

Internet of things adalah sebuah konsep di mana internet menghubungkan antara *embedded processor*, sensor, dan aktuator ke *web server* dengan bantuan konektivitas internet. Dengan ini IoT berfungsi untuk berinteraksi dan berkomunikasi dengan *smartphone* di bawah konektivitas jaringan juga dapat menyimpan data analitis dengan penyimpanan sesuai permintaan [7].

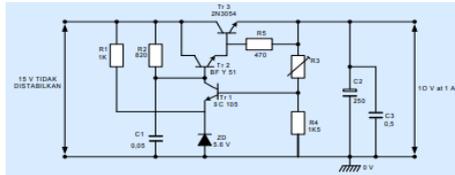
2.2.8 Catu Daya

Catu daya digunakan untuk mengoperasikan sistem atau instrumen, dapat berupa baterai tetapi pada umumnya memakai sumber daya utama arus bolak-balik satu fasa yang dirubah menjadi suatu tegangan searah yang stabil. Ada dua metoda pokok yang digunakan untuk meregulasi dan menstabilkan tegangan searah (dc), yaitu:

1. Regulator seri linier: digunakan untuk kebutuhan daya yang sederhana atau daya yang kecil (dapat dilihat pada Gambar 3).
2. *Switching Mode Power Unit* (SMPU): Untuk keperluan daya yang besar (dapat dilihat pada Gambar 4).

Sistem *switching* lebih efisien dalam penggunaannya karena mengalirkan arus

dengan sedikit panas dan mengisi tempat yang kecil, dibandingkan dengan regulator seri linier.



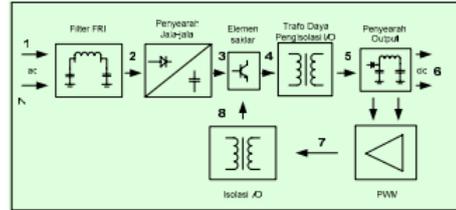
Gambar 3 Contoh Rangkaian Regulator Seri Linear [8]



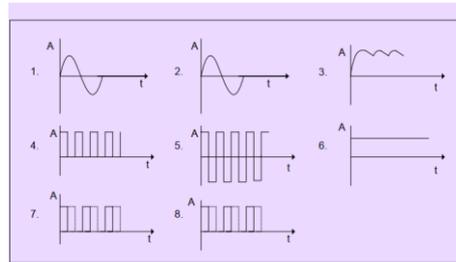
Gambar 4 Contoh Regulator *Switching* Untuk Komputer [8]

Catu daya *switching* atau disebut juga SMPU (*Switching Mode Power Unit*) ini banyak digunakan saat ini karena memiliki efisiensi yang tinggi. Selain itu, catu daya mode *switching* ini memiliki dua macam jenis, yaitu:

1. Pensaklar primer (*primary switching*)
 2. Pensaklar sekunder (*secondary switching*)
- Transistor tegangan tinggi memberikan bentuk gelombang bolak-balik pada trafo primer pada tegangan arus searah yang disaklarkan pada frekuensi di atas frekuensi audio. AC sekunder disearahkan dan diregulasikan dengan membandingkan catu referensi dari zener. Perbedaan sinyal dipakai untuk mengatur ulang tugas dari transistor *switching*. Jika tegangan DC turun waktu arus beban naik, maka sinyal penyeimbangan menyebabkan lebar pulsa modulator untuk mensaklar transistor ON untuk saat yang cukup lama kemudian OFF selama setengah daur dari osilator 20 kHz maka tegangan keluaran akan naik lagi ke harga yang sangat dekat dengan sebelumnya. Kejadian sebaliknya jika arus beban dikurangi. Mode pensaklaran primer ini banyak digunakan dalam SMPU dari daya tinggi. SMPU memiliki diagram blok pada Gambar 4 dan bentuk gelombang pada tiap titik *Output* bloknya terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram Blok SMPU [8]



Gambar 6 Bentuk Gelombang Pada Tiap Titik *Output* Blok [8]

Fungsi masing-masing blok dapat dijelaskan sebagai berikut:

• **Filter RFI (*Radio Frequency Interference*)**

Fungsinya sebagai filter jala-jala untuk frekuensi tinggi dimana bila ada frekuensi tinggi akan ditindas dan frekuensi rendah (50 Hz) akan diteruskan.

• **Penyearah tegangan jala-jala dan Filter kapasitor**

Fungsinya untuk mengubah tegangan AC ke DC (tak teregulasi) rangkaian ini terdiri dari dioda penyearah dan filter kapasitor. Sebelum rangkaian ini biasa dipasang NTC sebagai penahan arus sentakan (*I surge*) saat pertama kali daya dinyalakan akibat adanya pengisian kapasitor.

• **Elemen Penyaklar**

Fungsinya sebagai pengubah tegangan DC menjadi tegangan AC yang berupa pulsa-pulsa tegangan yang mempunyai frekuensi jauh lebih tinggi dari frekuensi jala. Biasanya diatas frekuensi audio (> 20 Hz).

• **Trafo Daya Pengisolasi I/O**

1. Fungsi pertama trafo ini sebagai pengisolasi antara *Input* dan *Output* dimana pada *Input*nya mempunyai tegangan sebesar tegangan jala-jala, sedangkan pada *Output*nya untuk keamanan perlu diturunkan tegangannya.
2. Fungsi kedua yaitu sebagai penurun atau penaik tegangan atau sebagai pembuat keluaran yang ganda (*multiple output*).

• **Penyearah *Output***

Fungsinya menyearahkan dan memfilter tegangan AC dari *Output* trafo menjadi suatu tegangan DC yang ripple-nya kecil sekali.

● **Pulse Width Modulator (PWM)**

Fungsinya sebagai pengontrol kestabilan tegangan *Output* dengan merubah-ubah lebar pulsa untuk penyaklaran transistor penyaklar. Bila *Vout* turun akan dideteksi oleh *Vsensor* yang merubah lebar pulsanya bertambah sehingga dapat menaikkan tegangan rata-rata *Outputnya*. Bila turun maka kebalikannya.

● **Trafo Pengisolasi/Opto Coupler (Kopling Optik)**

Fungsinya untuk mengisolasi *Input Output* tetapi bisa mentransfer pulsa PWM untuk menggerakkan basis-basis transistor saklar.

● **Catu Daya Pembantu**

Fungsinya untuk mencatu rangkaian PWM. Catu ini bisa diambil dari *PC Inputnya* atau dari *DC Outputnya* [8].

2.2.9 Web Server

Web server merupakan server internet yang mampu melayani koneksi transfer data pada protokol HTTP (*hypertext transfer protocol*). Apache merupakan *web server* yang memiliki kecepatan, performa, kestabilan, dan bersifat gratis. *Code* pada Apache bisa mengubah *source code* program Apache melalui bahasa C dan C++.

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah sebuah bahasa pemrograman yang dirancang agar dapat digunakan di halaman HTML. PHPMyAdmin merupakan program untuk mengelola database MySQL yang dapat menggunakan bahasa PHP. Fasilitas PHPMyAdmin memudahkan pengguna atau *programmer* untuk melakukan modifikasi pada program yang diinginkan karena tidak perlu menggunakan perintah-perintah yang ada pada MySQL jika menggunakan database MySQL berbasis DOS [9].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui metodologi baku yang ditunjukkan dengan urutan tahapan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Diagram Alir Metode Penelitian

Penelitian dimulai dari identifikasi masalah yang ada dialami oleh petani di Subang dan menentukan fokus masalah yang akan dijadikan titik tolak perancangan alat uji menembak reaksi ini. Tahap berikutnya adalah studi pustaka untuk menjangkau informasi terkait dengan alat pengering gabah, dilanjutkan dengan proses perancangan, lalu ke tahap realisasi, dan pengujian.

3.1 Metode Penyimpanan Data Skor

Pengambilan data skor pada sistem memiliki nilai yang sama baik pada *web server* dan Ubidots. Sasaran tembak dapat mengirimkan data berupa skor dari hasil pengolahan data di mikrokontroler. *Limit switch* yang terpasang di sasaran tembak akan memberikan data digital ke mikrokontroler ketika sasaran tembak kena. Data tersebut dikirimkan dengan terhubungnya mikrokontroler dengan Wi-Fi yang memiliki koneksi internet. Untuk Wi-Fi yang tidak terkoneksi dengan internet, mikrokontroler hanya mengirimkan data skor tersebut ke *web server*.

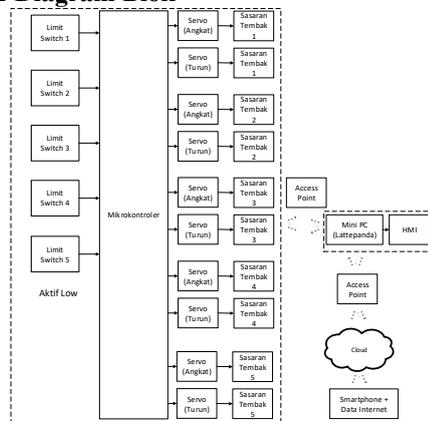
4. DESAIN

4.1 Konsep Dasar

Konsep dasar dari alat ini adalah 5 buah sasaran tembak berupa lingkaran dengan diameter 5 cm. Sasaran tersebut memiliki tiang sehingga sasaran memiliki 2 posisi yaitu tidur dan berdiri. Satu set sasaran tembak tersebut berada *stand* yang memiliki tinggi 1 meter dan beralaskan 40 cm x 40 cm dengan bahan besi hollow. 5 buah sasaran tembak ini dapat dinaikkan secara otomatis oleh motor servo ketika mode level dari alat

telah dipilih melalui tampilan HMI. Dan akan diturunkan secara otomatis oleh motor servo jika sasaran tembak tidak terkena tembak. Dalam HMI terdapat tabel skor untuk 5 buah sasaran tembak dan kendali ON-OFF untuk memilih mode level terdiri dari mudah, sulit, dan latihan. HMI dipakai melalui *web server* sehingga alat dapat bekerja secara *localhost* (tanpa data internet). Untuk penyimpanan data skor melalui *online* menggunakan internet sehingga data skor tetap dapat disimpan. Ubidots merupakan *Internet of Things* (IoT) server yang digunakan sehingga dapat melihat data skor berulang pada *smartphone* pengguna. Keputusan ON dan OFF dari alat ini ditentukan oleh hasil proses pemilihan mode level oleh pengguna melalui tampilan HMI. Penembakan memiliki aturan tersendiri seperti jarak tembak adalah 5 meter, menggunakan senapan *airsoftgun*. Sasaran tembak dapat ditembak ketika semua motor servo naik telah berada pada posisi 0°. Setelah penembakan selesai, skor akan ditampilkan melalui HMI dan Ubidots. Untuk operator dapat melihat melalui HMI dan untuk penembak dapat dilihat melalui Ubidots menggunakan data internet.

4.2 Diagram Blok



Gambar 8 Diagram Blok Alat

4.3 Prinsip Kerja

Saat operator menyalakan alat melalui HMI yang ada pada Mini PC LattePanda dengan memilih terlebih dahulu mode level yang ingin dipilih yaitu mudah, sulit, dan latihan. Setelah itu, sasaran tembak akan naik oleh motor servo angkat dan sasaran tembak siap untuk ditembak oleh peserta uji menembak reaksi. Pada saat ini, ESP32 akan menghitung waktu mulai timer dari saat sasaran tembak berdiri sampai menyentuh *limit switch*. Ketika sasaran tembak mengenai *limit switch*, skor akan tertampil pada HMI dengan hasil skor per sasaran tembak dan disimpan di web

server dan Ubidots. Jika ada sasaran tembak yang tidak tertembak atau melebihi batas waktu dari suatu mode level, maka sasaran tembak tersebut akan diturunkan oleh motor servo turun. Dan skor pada sasaran tembak tersebut adalah 0 poin. Lalu hasil akhir akan dikirimkan pada *web server* dan Ubidots dan dapat diakses pada *smartphone* setelah uji menembak reaksi telah selesai. Pada mode level mudah, total skor adalah 50.000 dengan masing-masing skor sasaran tembak adalah 10.000. Batas waktu yang dipakai pada mode level ini adalah 10 detik atau 10.000 ms. Sasaran tembak akan berdiri satu per satu dan setelah semuanya berdiri sasaran siap untuk ditembak. Jika ada sasaran terkena tembak pada detik ke 10 maka nilainya adalah 10.000. Dan jika terkena tembak pada detik ke 5 maka nilainya adalah 5.000.

Pada mode level sulit, total skor adalah 15.000 dengan masing-masing skor sasaran tembak adalah 3.000. Batas waktu yang dipakai pada mode level ini adalah 3 detik atau 3.000 ms. Sasaran tembak akan berdiri hanya satu yang akan berdiri secara *random* dan siap untuk ditembak. Jika ada sasaran terkena tembak pada detik ke 3 maka nilainya adalah 3.000. Dan jika terkena tembak pada detik ke 1 maka nilainya adalah 1.000.

Pada mode level latihan, total skor adalah 0 dengan masing-masing skor sasaran tembak adalah 0. Batas waktu yang dipakai pada mode level ini adalah tidak ada. Sasaran tembak akan berdiri satu per satu dan akan siap ditembak setelah semua sasaran berdiri. Sasaran tidak akan diturunkan secara otomatis oleh motor servo karena tidak ada batas waktu pada level ini.

4.4 Desain Tampilan HMI

Pada HMI terdapat 3 tombol untuk kendali ON-OFF sebuah mode level. Ketika ditekan maka akan mengirimkan perintah ke mikrokontroler untuk menjalankan data sesuai level. Data skor yang didapatkan di mikrokontroler akan dikirimkan ke HMI lalu ditampilkan dengan masing-masing skor. Tampilan pada HMI dapat dilihat pada Gambar 9.

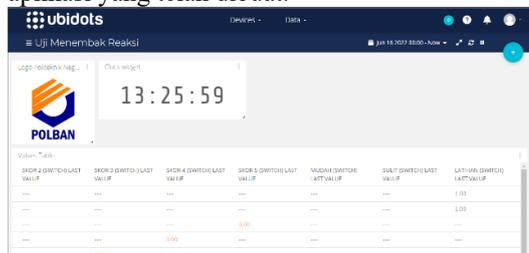
Pengembangan Uji Menembak Reaksi
Berbasis Mikrokontroler dan Mini PC
Dengan IoT

Mudah		Sulit		Latihan				
<input type="checkbox"/>	OFF	<input type="checkbox"/>	OFF	<input checked="" type="checkbox"/>	ON			
No	Nama	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	Keterangan	Waktu
3117	Uji Coba						Latihan	2022-06-16 13:25:08
3116	Uji Coba					0		2022-06-16 13:22:01
3115	Uji Coba				0			2022-06-16 13:22:00
3114	Uji Coba			0				2022-06-16 13:22:00
3113	Uji Coba		0					2022-06-16 13:22:00
3112	Uji Coba						Latihan	2022-06-16 13:21:51
3111	Uji Coba						Sulit	2022-06-16 13:21:33
3110	Uji Coba					0		2022-06-16 13:07:08

Gambar 9 Desain Tampilan pada HMI

4.5 Desain Tampilan Internet of Things (IoT)

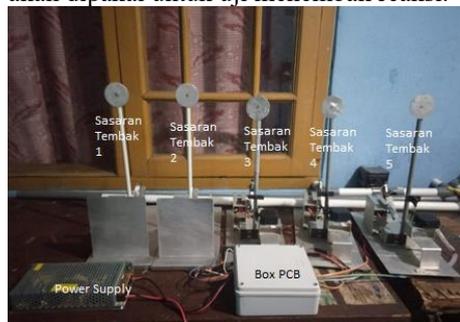
Desain ini digunakan sebagai tampilan pada *smartphone* pengguna untuk *monitoring* data skor sehingga dapat dilihat berulang. Gambar 10 menunjukkan tampilan keseluruhan dari aplikasi yang telah dibuat.



Gambar 10 Desain Tampilan *Internet of Things* (IoT)

5. DATA HASIL PENGUJIAN

Data hasil pengujian terdiri dari pengujian keseluruhan sistem dan pengujian penembakan untuk setiap mode level. Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem secara keseluruhan. Pada Gambar 11 ditunjukkan 5 buah sasaran tembak tanpa *stand* yang akan dipakai untuk uji menembak reaksi.



Gambar 11 Sasaran Tembak

Pada Gambar 12 ditunjukkan sasaran tembak dengan *stand* dengan ketinggian 1 meter.



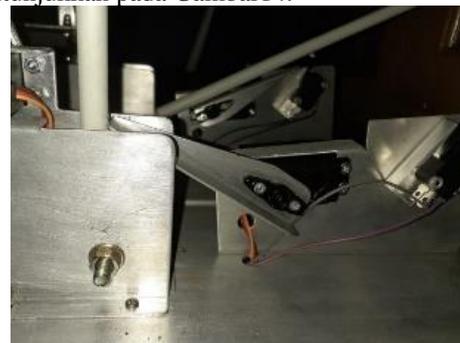
Gambar 12 Sasaran Tembak Dengan *Stand*

Sasaran tembak dengan ukuran diameter 5 cm memiliki tiang sehingga dapat memiliki posisi berdiri dan tidur terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Tiang Sasaran Tembak

Untuk membuat sasaran tembak berdiri otomatis menggunakan motor servo yang ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14 Motor Servo Angkat

Setelah sasaran terkena tembak maka data skor akan diolah dengan tertekannya *limit switch* yang ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15 Limit Switch

Jika sasaran tembak tidak terkena tembakan, maka motor servo turun akan menurunkan sasaran tembak tersebut yang ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16 Motor servo Turun

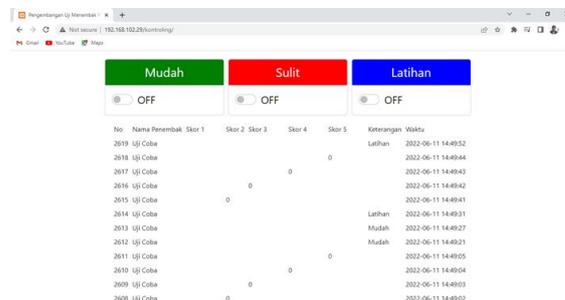
Tabel 1 Lima Buah Sasaran Tembak

Sasaran Ke-	Motor Servo Naik (180 derajat)	Motor Servo Turun (90 derajat)	Limit switch (1)	Sasaran Tembak (Berdiri)
1	12x	12x	12x	10x
2	12x	12x	9x	12x
3	12x	12x	12x	12x
4	10x	12x	12x	12x
5	12x	12x	12x	10x

Berdasarkan Tabel 1, pengujian 12 kali pada masing-masing sasaran dengan error sasaran tembak 1 0,16%, sasaran tembak 2 0,25%, sasaran tembak 3 0%, sasaran tembak 4 0,16%, dan sasaran tembak 5 0,16%. Dengan total error adalah Saat menguji sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa masing-masing komponen setiap sasaran tembak dapat berfungsi dengan baik dengan rata-rata error 0,15%.

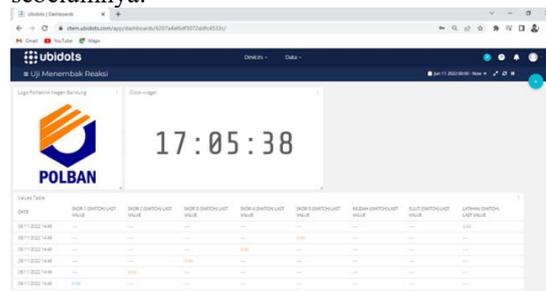
Gambar 17 menampilkan hasil data skor yang ada pada tampilan HMI dengan keterangan

mode level latihan. Dan ada 3 buah tombol mode level pada bagian atas setelah data skor.



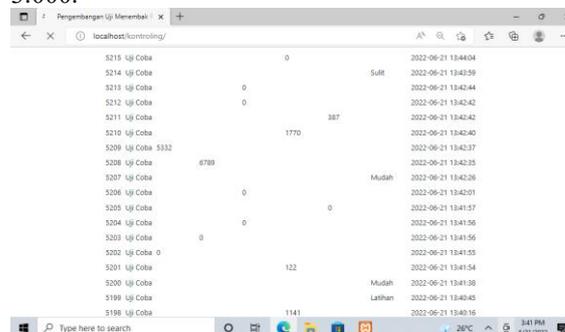
Gambar 17 Tampilan Pada HMI Level Latihan

Gambar 18 menampilkan hasil data skor yang ada pada tampilan Ubidots dengan keterangan mode level latihan. Dan tidak ada tombol untuk pemilihan mode level karena hanya untuk melihat ulang hasil data skor yang didapatkan pada uji tembak sebelumnya.



Gambar 18 Tampilan Pada Ubidots Level Latihan

Gambar 19 hasil dari uji coba dengan level mudah dan sulit yang ada pada HMI. Terdapat perbedaan nilai pada saat mode level yang dipilih. Karena data skor untuk mode level mudah pada sebuah sasaran adalah 10.000 sedangkan data skor untuk mode level sulit pada sebuah sasaran adalah 3.000.



Gambar 19 Tampilan Pada HMI

Tabel 2 Data Skor Latihan Pada HMI

No	Skor pada Tampilan di HMI					Keterangan
	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	
1	0	0	0	0	0	Latihan
2	0	0	0	0	0	Latihan
3	0	0	0	0	0	Latihan

Tabel 3 Data Skor Latihan Pada Ubidots

No	Skor pada Tampilan di Ubidots					Keterangan
	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	
1	0	0	0	0	0	Latihan
2	0	0	0	0	0	Latihan
3	0	0	0	0	0	Latihan

Tabel 4 Data Skor Mudah Pada HMI

No	Skor pada Tampilan di HMI					Keterangan
	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	
1	6.677	2.829	0	0	0	Mudah
2	5.332	6.789	0	1.770	387	Mudah
3	6.468	1.896	0	5.799	4.324	Mudah

Tabel 5 Data Skor Mudah Pada Ubidots

No	Skor pada Tampilan di Ubidots					Keterangan
	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	
1	6.677	2.829	0	0	0	Mudah
2	5.332	6.789	0	1.770	387	Mudah
3	6.468	1.896	0	5.799	4.324	Mudah

Tabel 6 Data Skor Sulit Pada HMI

No	Skor pada Tampilan di HMI					Keterangan
	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	
1	1.303	852	0	1.141	837	Sulit
2	883	893	880	902	840	Sulit
3	569	274	0	909	1.849	Sulit

Tabel 7 Data Skor Sulit Pada Ubidots

No	Skor pada Tampilan di Ubidots					Keterangan
	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5	
1	1.303	852	0	1.141	837	Sulit
2	883	893	880	902	840	Sulit
3	569	274	0	909	1.849	Sulit

Tabel 8 Data Urutan Sasaran Tembak

Percobaan ke -	Sasaran ke -				
	1	2	3	4	5
1	1	5	2	4	3
2	2	5	1	3	4
3	3	5	4	1	2

6. DISKUSI

Tabel 2 menunjukkan data skor dengan mode level latihan di HMI. Dan juga pada Tabel 3 menunjukkan data skor dengan mode level latihan di Ubidots. Kedua tampilan memiliki nilai yang sama, sehingga tidak perlu menafsirkan nilai yang sama jika nilainya berbeda. Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 hasil data skor berisi 0 dikarenakan nilai pada sebuah sasaran tembak untuk mode level latihan adalah 0 atau tidak ada.

Tabel 4 menunjukkan data skor dengan mode level mudah di HMI. Dan juga pada Tabel 5 menunjukkan data skor dengan mode level mudah di Ubidots. Kedua tampilan memiliki nilai yang sama, sehingga tidak perlu menafsirkan nilai yang sama jika nilainya berbeda. Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5 hasil data skor berisi melebihi 3.000 dikarenakan nilai pada sebuah sasaran tembak untuk mode level mudah adalah 10.000.

Tabel 6 menunjukkan data skor dengan mode level sulit di HMI. Dan juga pada Tabel 7 menunjukkan data skor dengan mode level sulit di Ubidots. Kedua tampilan memiliki nilai yang sama, sehingga tidak perlu menafsirkan nilai yang sama jika nilainya berbeda. Berdasarkan Tabel 6 dan Tabel 7 hasil data skor berisi tidak lebih dari 3.000 dikarenakan nilai pada sebuah sasaran tembak untuk mode level sulit adalah 3.000. Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa sasaran tembak berdiri satu per satu dan secara acak. Hasil acaknya pun tidak ada yang sama atau berulang.

7. KESIMPULAN

Alat uji menembak reaksi yang telah dibuat dapat menyimpan dan menampilkan data hasil menembak secara otomatis pada Ubidots (penyimpanan untuk peserta uji

menembak) dan HMI (penyimpanan untuk operator). Terdapat mode level pengendalian lima sasaran tembak telah sesuai dengan level yang dipilih. Yaitu pengendalian level sasaran tembak untuk level mudah, sulit, dan latihan. Skor pada Ubidots dan pada HMI memiliki nilai yang sama yaitu seperti pada pengujian penembakan ke-1 pada level mudah dengan skor 1 6.677, skor 2 2.829, dan skor lainnya adalah 0.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyusunan artikel ilmiah ini. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya juga saya ucapkan kepada:

Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M)-Polban dan Panitia IRWNS Polban 2022 yang telah memberi kesempatan untuk mensosialisasikan hasil penelitian ini melalui acara seminar IRWNS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dispenad, "Menembak Merupakan Keterampilan Dasar Seorang Prajurit," 14 Januari 2011. [Online]. Available: <https://tni-au.mil.id/menembak-merupakan-keterampilan-dasar-seorang-prajurit/>.
- [2] M. Panji, "Uji Tembak Reaksi Berbasis Mini PC Dengan Komunikasi Jaringan Sensor Nirkabel," Politeknik Negeri Bandung, Bandung, 2021.
- [3] M. Saleh, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *Teknologi Elektro*, vol. 8, p. 143398, 2017.
- [4] M. Blake and F. and Idries, Programming, Simulating and Visualizing Human Machine Interface (HMI) and Programmable Logic Controller (PLC) In Your Laptop, Farouk Idris, 2020.
- [5] V. Udayshankara and M. S. Mallikarjunaswamy, Microcontroller Hardware and Software Application, New Dehli: Tata McGraw Hill Publishing company limited, 2009.
- [6] Sujarwata, Belajar Mikrokontroler PIC16C57 dengan Bahasa Pemrograman Pbasic, Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- [7] P. Nayak, Internet of Things Services, Applications, Issues, and Challenges, GRIET: IGI GLOBAL, 2019.
- [8] P. Handayani and dkk, Teknik Pemeliharaan dan Perbaikan Sistem Elektronika Jilid 2, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- [9] A. Bahtiar, PHP Script Most Wanted, Malang: ANDI, 2008.