

Rancang Bangun Radio *Direction Finder* Untuk Menentukan Arah Pancaran Antena Kesumber Frekuensi Radio

¹Sandhya Hizrian Sabila, ²Puput Dani Prasetyo Adi, ³M. Baidlowi

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Universitas Merdeka, Malang

³Jurusan Telkommil, Politeknik Kodiklatad, Batu

¹telkommil2413@gmail.com, ²puput.danny@gmail.com, ³baidlowistmm@gmail.com

Abstrak— Radio Direction Finder (RDF) berguna untuk pencari arah pemancar radio yang digunakan oleh pasukan kita di medan operasi dan peralatan ini sangat membantu sekali di dalam menentukan posisi atau kedudukan pos komando musuh dengan jalan menangkap arah pancaran radio yang dipakainya. Mendukung suksesnya penugasan personil TNI AD didaerah operasi maupun di penugasan-penugasan lainnya. Radio ini terhubung langsung dengan Arduino Nano yang juga menggerakkan antena yang berfungsi sebagai pengubah nilai analog menjadi nilai digital yang dikonversikan oleh ADC yang telah terintegrasi pada arduino dan hasil sinyal yang tertangkap ditampilkan pada program Delphi7 yang ada pada laptop.

Kata Kunci—Radio Penerima, Motor DC, SDR (*Software Defined Radio*), Program Delphi7, Modul Kompas, Arduino NANO.

Radio Direction Finder (RDF) is useful for radio transmitter direction seekers used by our troops in the field of operation and this equipment is very helpful in determining the position or position of the enemy command post by capturing the direction of the radio beam it uses. Supporting the successful assignment of TNI AD personnel in the operation area as well as in other assignments. The radio is directly connected to the Arduino Uno which also drives the antenna that acts as an analog value converter into a digital value converted by ADC integrated in the arduino and the captured signal output is displayed on the Delphi7 program present on the laptop.

Keywords—Radio Receiver, Motor DC, SDR (*Software Defined Radio*), Delphi7 Program, Modul Compass, Arduino NANO.

I. Pendahuluan

Komunikasi pada dasarnya adalah cara untuk menyampaikan informasi antara yang satu dengan yang lain melalui penglihatan, pendengaran dan kata-kata yang tertulis dengan semua pihak yang telah disepakati. Cara untuk menyampaikan informasi sekarang ini semakin berkembang pesat,

antara lain ditemukan alat-alat baru ataupun rekayasa terhadap alat peralatan yang sudah ada untuk ditingkatkan lagi daya gunanya sehingga dapat mempermudah manusia untuk

berkomunikasi. Bagi militer, kecanggihan peralatan komunikasi dan elektronika digunakan sebagai penunjang tugas-tugas disatuan ataupun di medan operasi agar pengamanan terhadap personil maupun materiil dapat dijamin secara maksimal. Kesalahan atau kecerobohan penyampaian informasi sangat berakibat fatal terhadap kelancaran tugas operasi.

Radio *Direction Finder* (RDF), banyak digunakan oleh pasukan militer di medan operasi dan peralatan ini sangat membantu sekali di dalam menentukan posisi atau kedudukan pos komando musuh dengan cara menangkap arah pancaran radio yang dipakainya. Pada masa sekarang ini TNI AD sedang berupaya mencari peningkatan baik teknik maupun alat peralatan yang dapat mendukung suksesnya penugasan personil TNI AD didaerah operasi maupun di penugasan-penugasan lainnya.

Sehubungan dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut diatas, guna mengimbangi dan mendukung teknologi perang yang semakin maju khususnya “Perang Elektronika” maka perlu adanya pembaharuan atau rekayasa terhadap alat peralatan yang sudah ada.

Berdasarkan fungsi yang dijelaskan diatas maka penulis merancang sebuah alat dengan judul ” Rancang Bangun Radio Direction Finder Untuk Menentukan Arah Pancaran Antena Kesumber Frekuensi Radio”. Pada

frekuensi 88-108 Hz, dengan alat ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi.

A. Maksud dan Tujuan.

1) Maksud. Maksud penulisan Tugas Akhir ini untuk memberi bahan masukan kepada pimpinan TNI AD untuk menambah model alat peralatan di jajaran TNI AD serta khususnya untuk mendukung suksesnya penugasan di daerah operasi.

2) Tujuan. Tugas Akhir bertujuan untuk menentukan arah pancaran antena dengan cepat dan tepat menggunakan motor DC pada RDF (*Radio Direction Finder*) dengan parameter delay dan *error* berbasis arduino.

B. Rumusan Masalah.

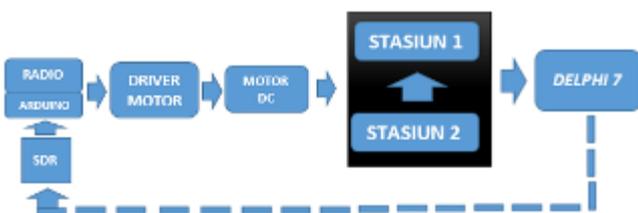
Rumusan masalah dari penelitian ini meliputi :
Bagaimana menentukan arah pancaran antena dengan cepat dan tepat menggunakan motor DC pada RDF (*Radio Direction Finder*) dengan parameter delay dan *error* berbasis arduino.

II. Metode Penelitian

A. Perancangan Blok diagram secara umum

Pembahasan ini akan dilakukan pada setiap blok diagram, penjelasan masing-masing blok diagram, spesifikasi blok diagram, parameter pengujian, skema pengujian dan fungsi masing-masing blok diagram dapat dibagi menjadi dua tahap yaitu perancangan pembuatan *hardware* dan perancangan pembuatan *software*. Kedua tahap tersebut harus *sinkron* satu dengan lainnya.

Tahapan yang dilakukan pertama adalah merancang sistem sesuai dengan kebutuhan sistem berdasarkan landasan teori yang telah dibuat. Perancangan blok diagram secara umum ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram secara umum

Radio Direction Finder (RDF) bertujuan untuk mengetahui pos komando musuh secara tepat. Alat ini bekerja berdasarkan kekuatan sinyal yang di pancarkan oleh pesawat radio musuh. suatu sistem secara

menyeluruh dan terintegrasi dari masing-masing radio dimana prinsip kerja rangkaian alat sebagai berikut :

1) Saat melaksanakan penginstalasian dua radio direction finder pada tempat atau posisi yang berbeda. Radio ini sudah dilengkapi dengan GPS Tracker, sehingga sudah dapat menentukan posisi kedudukan radio itu sendiri. Radio ini terhubung satu sama lain menggunakan telemetri sehingga radio stasiun dua dapat mengirimkan informasi kepada radio stasiun satu.

2) Sebelum RDF (*Radio Direction Finder*) mencari kedudukan atau posisi pesawat radio musuh, maka akan dilakukan pencarian terhadap pancaran sinyal gelombang pesawat radio yang terkuat dengan menggunakan SDR (*System Defined radio*). sehingga dapat ditemukannya frekuensi kerja pesawat radio musuh.

3) Setelah ditemukannya frekuensi kerja yang digunakan oleh pesawat radio musuh, maka kedua stasiun radio di atur pada frekuensi kerja tersebut di mana pesawat radio ini telah terhubung oleh arduino ATmega328P yg akan menggerakkan motor DC.

4) Kemudian antena akan berputar 180° dan untuk meyakinkan frekuensi kerja pesawat radio musuh di temukan maka dilakukannya sapuan atau berputar berulang kali, sehingga didapatkan arah dan sudut pada pesawat radio musuh secara tepat dan data yang diperoleh akan dikirimkan pada radio stasiun satu dengan menggunakan telemetri.

5) Hasil data yang diperoleh dari radio stasiun dua yaitu masih berupa data analog, sehingga untuk mengkonversikan menjadi data digital menggunakan ADC (*Analog to Digital Converter*) yang telah terintegrasi pada Arduino ATmega328P.

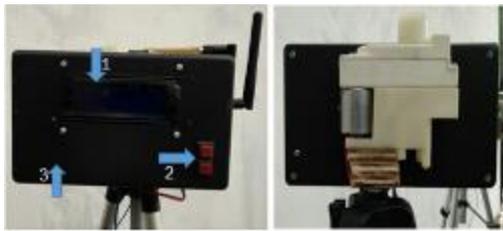
6) Dari ADC (*Analog to Digital Converter*) data analog akan diolah menjadi digital dan disimpan dalam program Arduino ATmega328P. Dengan *software* IDE (*Integrated Development Environment*) maka data akan dikonversikan menjadi suatu informasi berupa tampilan karakter huruf dan angka pada *delphi 7* dari arah dan sudut yang didapatkan oleh dua stasiun radio.

7) Kemudian melalui proses inialisasi di *delphi 7*, maka hasil proses tersebut akan di tampilkan di *delphi 7* yang berupa angka dan huruf.

B. Perancangan Mekanik Alat

Pada perancangan mekanik sistem terdiri dari satu buah radio, satu buah motor DC, satu buah arduino nano, satu buah modul L298N, satu buah LCD 20x4, satu buah

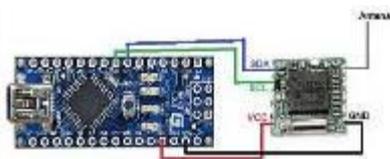
I2C, satu buah tripot beserta kotak radio. Bentuk mekanik sistem ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Perencanaan Desain Mekanik

C. Perancangan rangkaian modul radio TEA5767 dengan Arduino nano.

Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Atmega328P yang merupakan produk *Atmel AVR*. Arduino merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan pengontrol alat. Arduino Atmega328P dipilih karena memiliki beberapa kelebihan yaitu sangat mudah digunakan karena telah didukung oleh *software* arduino IDE dengan bahasa pemrograman Bahasa C yang cukup lengkap *library* nya, terdapat modul yang siap pakai yang bisa langsung dipasang pada *board* arduino. Sebagai otak dari pengolahan data dan pengontrolan alat, pin-pin yang dihubungkan pada rangkaian pendukung membentuk suatu sistem ditunjukkan dalam Gambar 3.



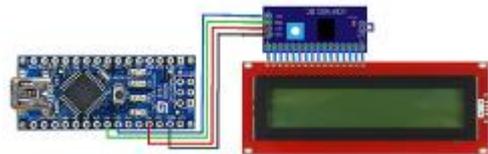
Gambar 3. Rangkaian arduino mengolah data dari Radio

Di bawah ini dijelaskan pin yang digunakan pada Mikrokontroler untuk mengontrol masukan dan keluaran yaitu :

- 1) Port Analog 0 sampai 7 digunakan untuk masukan ADC dari antena yang menangkap pancaran frekuensi pesawat radio musuh.
- 2) Port 5V sebuah pin yang mengeluarkan tegangan terregulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah di atur dari regulator yang tersedia pada papan.
- 3) Pin *Ground* merupakan *ground* atau masa.
- 4) *Reset*. Pin *reset* yang berada pada mikrokontroler berfungsi mengembalikan Mikrokontroler secara otomatis pada saat dihidupkan atau secara manual kepada kondisi awal atau normal.

D. Perancangan rangkaian LCD (*Liquid crystal Display*) menggunakan Modul I2C (*Inter Integrated Circuit*).

perancangan menggunakan LCD sebagai tampilan. LCD yang digunakan adalah LCD I2C (Inter Integrated Circuit) yang mempunyai 4 baris tampilan dan setiap baris dapat menampilkan hingga 20 kolom karakter. LCD berfungsi menampilkan data berupa angka sebagai masukan yang diinginkan. Rangkaian LCD ditunjukkan dalam Gambar 4.



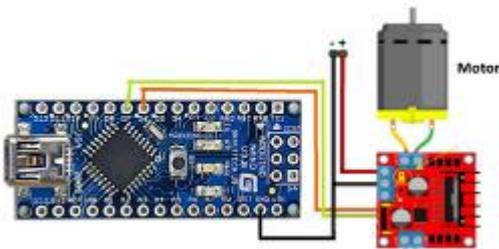
Gambar 4. Rangkaian LCD

Adapun hubungan kaki-kaki LCD adalah sebagai berikut :

- 1) Kaki 1 (Vcc) : Kaki ini berhubungan dengan tegangan +5 volt.
- 2) Kaki 2 (Gnd) : Kaki ini berhubungan dengan tegangan 0 volt. (*Ground*).
- 3) Kaki 3 (V_{EE}) : Tegangan pengatur kontras LCD, kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi kaki ini pada tegangan 0 Volt.
- 4) Kaki 4 (RS) : *Register select*, kaki pemilih *register* yang akan diakses. Untuk akses ke *register* data, logika dari kaki ini adalah 1 dan untuk akses ke *register* perintah, logika dari kaki ini adalah 0.
- 5) Kaki 5 (R/W) : Logika 1 pada kaki ini menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada *mode* pembacaan dan logika 0 menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada *mode* penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan data pada modul LCD, kaki ini dapat dihubungkan langsung ke *ground*.
- 6) Kaki 6 (E) : *Enable Clock* LCD, kaki mengaktifkan *clock* LCD. Logika 1 pada kaki ini diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.
- 7) Kaki 7-14 (D0-D7) : *Data bus*, kedelapan kaki modul LCD ini adalah bagian di mana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
- 8) Kaki 15 (*anoda*) : berfungsi untuk tegangan positif dari *backlight* modul LCD sekitar 4 - 4,2 Volt.
- 9) Kaki 16 (*katoda*) : Tegangan negatif *backlight* modul LCD sekitar 0.

E. Perancangan rangkaian modul driver L298N dan motor DC gearbox.

Modul L298N adalah modul yang di dalamnya terdapat IC L298 yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC. IC L298N Mampu mengeluarkan *output* tegangan untuk Motor dc maksimal 50 volt. IC L298N terdiri dari *transistor-transistor logic* (TTL) dengan gerbang *nand* yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc. IC ini dapat mengendalikan 2 motor dc, namun yang digunakan hanya satu motor dc. Rangkaian Modul *Driver* L298N dan Motor DC *Gear Box* ditunjukkan dalam Gambar 5.

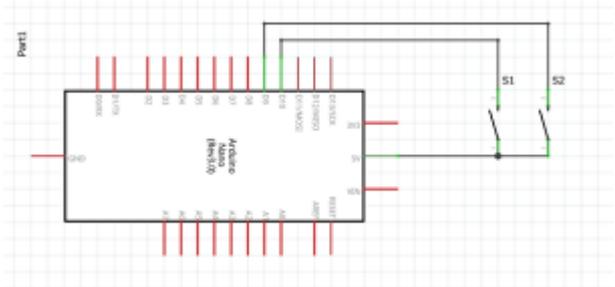


Gambar 5. Rangkaian Modul *Driver* L298N dan Motor DC Gear Box

F. Perancangan rangkaian push button.

Push button (saklar tombol tekan) adalah perangkat atau saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak terkunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

Sebagai *device* penghubung atau pemutus, *push button* hanya memiliki 2 kondisi, yaitu *On* dan *Off* (1 dan 0). Istilah *On* dan *Off* ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi *On* dan *Off*. Karena sistem kerjanya yang *unlock* dan langsung berhubungan dengan operator, *push button* menjadi *device* paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti *push button* atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian *On* dan *Off*. Rangkaian Push Button ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Push Button

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, push button mempunyai 2 tipe kontak yaitu :

- 1) NO (*Normally Open*), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol saklar ditekan, kontak yang NO ini akan menjadi menutup (*Close*) dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak NO digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit (*Push Button ON*).
- 2) NC (*Normally Close*), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Dan ketika tombol saklar *push button* ditekan, kontak NC ini akan menjadi membuka (*Open*), sehingga memutus aliran arus listrik. Kontak NC digunakan sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (*Push Button Off*).

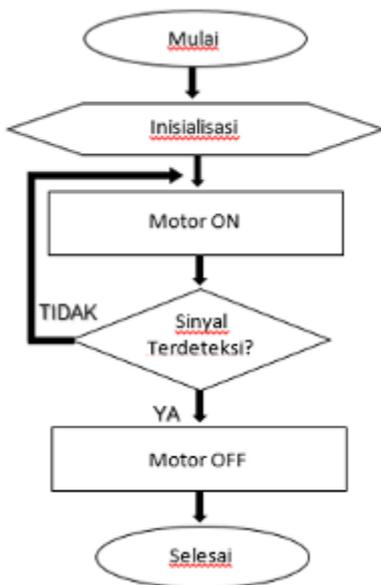
G. Desain software.

Untuk menjalankan alat maka digunakan berupa piranti lunak (*Software*). Sebelum pembuatan program untuk menjalankan alat, terlebih dahulu penulis membuat alur program (*flowchart*) agar mempermudah perencanaan program. Bahasa program yang dipakai adalah Bahasa C sebagai bahasa yang telah banyak digunakan dalam pengendalian dan pengolahan Arduino ATmega328p.

Urut-urutan atau cara membuat program :

- a. Membuat *flowchart* dari program yang akan dibuat.
- b. Menentukan bahasa program yang akan digunakan.
- c. Menyusun program sesuai *flowchart* yang telah direncanakan.
- d. Proses *downloader*.

Flowchart dari program yang akan direncanakan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Flowchart program

Penjelasan tentang *flowchart* :

Pada saat program dimulai, Mikrokontroler akan menginisialisasikan atau pemberian nilai awal pada LCD dan ADC. Pada proses selanjutnya yaitu pembacaan ADC yang berasal dari *inputan* motor DC Gear Box yaitu pencarian sinyal frekuensi pesawat radio musuh, antena akan berputar 180 derajat sebanyak tiga kali sapuan dan di proses pada Arduino menggunakan data ADC yang sudah terintegrasi pada Arduino. Jika sinyal frekuensi telah ditemukan maka motor DC akan berhenti dan mengarah pada sinyal frekuensi yang tertangkap.

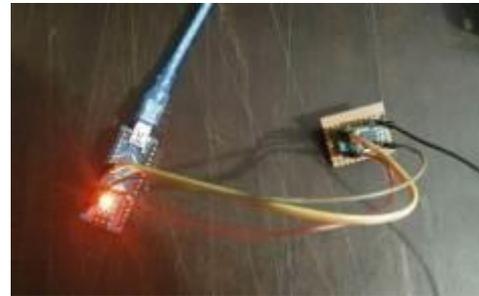
III. Hasil dan Pembahasan

Pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Pengujian dilaksanakan untuk mengetahui kinerja dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian terlebih dahulu dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian dan kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan. Adapun Pengujian dilakukan dalam beberapa bagian meliputi :

- Pengujian rangkaian LCD 20x4
- Pengujian modul radio tea5767.
- Pengujian rangkaian motor DC.
- Pengujian alat keseluruhan.

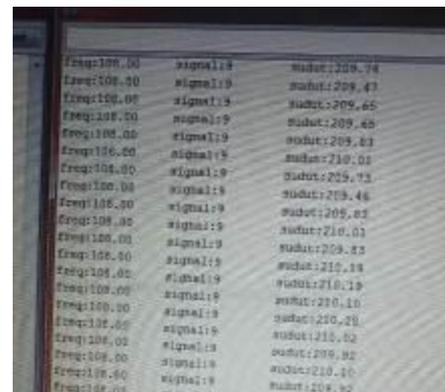
A. Hasil pengujian dan analisa data modul radio TEA5767.

Dari pengujian diatas setelah program dijalankan pada modul tea5767 maka radio tersebut dapat berfungsi pada frekuensi kerja 88 – 108 MHz, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Rangkaian pengujian modul TEA5767 dan arduino

Pada saat mengganti frekuensi kerja mulai dari 88 – 108 MHz pada modul tea5767 menggunakan program IDE di tunjukan pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Frekuensi kerja

B. Hasil pengujian dan analisa data LCD 20x4 I2C.

Hasil pengujian didapatkan data bahwa rangkaian LCD I2C dapat menampilkan karakter-karakter sesuai dengan data yang dikirimkan oleh Mikrokontroler. Tampilan penampil terdiri atas empat baris dengan penggunaan satu baris 'TEST LCD' yang mempunyai 20 karakter ditunjukkan dalam Gambar 10.



Gambar 10. Rangkaian LCD I2C

C. Hasil pengujian dan analisa data rangkaian motor dc.

Hasil pengujian didapatkan data bahwa rangkaian Motor DC dapat bergerak sesuai dengan data yang dikirimkan oleh Mikrokontroler. Bergerak atau berputar sesuai program di tunjukan pada Gambar 11.



Gambar 11. Rangkaian Motor DC

IV. Kesimpulan

RDF (Radio Direction Finder) dibuat menggunakan modul radio penerima tea5767, modul ini tidak akan berfungsi bila tidak menggunakan mikrokontroler dan penulis menggunakan arduino nano dan radio ini bekerja pada frekuensi 87-108 MHz. dengan menggunakan motor dc untuk membantu antena bergerak kearah pancaran radio yang dipancarkan. Dimana setiap rangkaian sudah dilakukan pengujian sesuai fungsi masing-masing dan rangkaian tersebut dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan sebagaimana fungsinya. Perlu diketahui juga bahwa jarak tangkapan radio RDF juga tergantung pada kekuatan sinyal pemancar radio.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sertu Yanto Gustiana,"Pembuatan Alat Radio *Direction Finder* (RDF) Secara Otomatis", Tugas Akhir D3 di Lemjiantek Kodiklat TNI AD. Batu, 9 September 2005.
- [2] Rustamaji dan Elan Djaelani,"Radar *Jamming* Suatu Konsep Rancang Bangun", Prosiding Seminar Radar Nasional 2011. Jakarta, 21 April 2011.
- [3] Syaifa Mulyadi,"Deteksi Lokasi Petir Dengan Metoda *Magnetic Direction Finder*", Tugas Akhir S2 di Universitas Andalas. Padang,
- [4] Abdul Kadir,"Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino", Penerbit Andi Yogyakarta. Oktober 2012.
- [5] Baharuddin, Rhiza S. Sadjad dan Muhammad Tola,"Sistem Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis PWM", Tugas akhir S1 di Universitas Hasanuddin. Makasar, 20 Juni 2011.
- [6] Dr. Ir. Saludin Muis, M.Kom,"Prinsip Kerja LCD dan Pembuatannya", Penerbit Graha Ilmu Yogyakarta. Maret 2010.
- [7] Sertu (K) Ni Nyoman Srikandi,"Sistem Pengolahan Data UKP (Usul Kenaikan Pangkat) Bintara/Tamtama Dijajaran Ditajenad Secara Online Berbasis Delphi7.0", Tugas Akhir D3 di Lemjiantek Kodiklat TNI AD. Batu, Agustus 2008.