

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK LATIHAN MENERIMA DAN MENGIRIM KODE MORSE YANG DIPROGRAM DENGAN MENGGUNAKAN SAKLAR

A. H. Berlianto¹, Heni Puspita, ST., MT²
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Nurtanio Bandung

ABSTRAKSI

Hingga saat ini, komunikasi dengan menggunakan kode morse masih digunakan oleh beberapa instansi/komunitas tertentu seperti di militer dan organisasi radio amatir. Untuk menjadi anggota radio amatir, operator komunikasi harus menguasai dan terampil dalam mengirim dan menerima kode morse. Hambatannya ialah tidak mudah untuk memperoleh alat yang dapat digunakan untuk perorangan maupun kelompok dalam latihan kode morse. Tujuan dari tugas akhir ini ialah untuk memperoleh hasil rancangan dan prototipe alat yang dapat digunakan untuk latihan mengirim dan menerima kode morse yang di program dengan menggunakan saklar.

Untuk merealisasi tujuan tersebut, harus mempelajari dahulu teori-teori yang mendukung perancangan dan pembuatan alat. Perancangan dapat dimulai setelah semua teori dikuasai. Tahap perancangan terdiri dari perancangan sistem dan perancangan rangkaian hingga diperoleh diagram rangkaian lengkap. Untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya rangkaian lengkap tersebut maka perlu dilaksanakan eksperimen. Karena eksperimen berhasil dengan baik, berikutnya dilanjutkan dengan perancangan dan pembuatan PCB, perakitan, dan pembuatan prototipe alat.

Pengujian prototipe alat ternyata mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan yaitu susunan saklar dapat membentuk kode morse yang dikehendaki, tone yang dihasilkan berfrekuensi sekitar 1 KHz, kecepatan kode morse bisa diatur (diubah-ubah), dan dapat juga digunakan untuk mengirim kode morse secara manual.

Pendahuluan

Sistem komunikasi radio semakin hari semakin berkembang dengan pesat seiring dengan perkembangan teknologi elektronika. Sinyal pemodulan sudah mencakup multimedia, mulai dari berbagai karakter data, grafis, gambar diam, sampai gambar bergerak. Tetapi semuanya itu masih bisa disadap sehingga untuk keperluan tentara yang mempersyaratkan keahlian yang ketat sering dianggap kurang efektif.

Pada awal telekomunikasi mulai diperkenalkan, informasi yang dikirimkan masih berupa kode morse yang dibentuk secara manual. Kode morse bisa dikirimkan dengan *Continuous Wave* (CW) atau *Modulated Continuous Wave* (MCW) transmitter yang sederhana dengan *receiver* yang sederhana pula. Keuntungan yang utama ialah bisa menembus *noise* (sinyal pengganggu) yang besar. Selain itu, sinyal morse mudah diacak sehingga tidak bisa dimengerti oleh mereka

yang tidak berkepentingan. Tidak semua operator bisa mengerti kode morse dengan baik karena harus mempelajarinya terlebih dahulu melalui kursus/ pendidikan yang cukup lama.

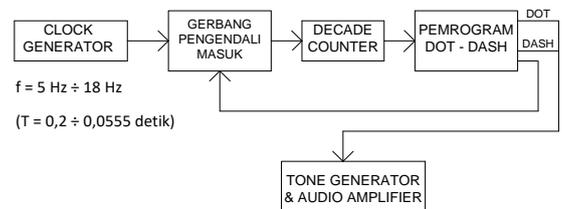
Instansi yang masih menggunakan kode morse untuk komunikasi adalah TNI, sehingga di seluruh jajaran TNI masih ada pendidikan yang mempelajari kode morse selain prosedur komunikasi lainnya. Selain itu, keterampilan dalam mengirim dan menerima kode morse masih merupakan persyaratan utama untuk bisa menjadi anggota Organisasi Amatir Radio, baik di Indonesia maupun di negara lain. Hambatannya ialah belum ada alat untuk latihan menerima/ mendengar kode morse sehingga seseorang bisa menjadi terbiasa dengan karakter-karakter yang dibentuknya. Oleh karena itu Penulis tertarik untuk menyusun skripsi dengan judul perancangan dan pembuatan alat untuk latihan menerima kode morse yang diprogram dengan menggunakan saklar.

Rumusan Masalah

Bagaimana membuat alat sandi kode morse sehingga seseorang dapat melatih personil untuk dapat mengerti dan memahami nada - nada sandi morse dengan cepat melalui alat sandi kode morse, sehingga instansi yang menggunakan kode morse mendapat keterampilan yang memenuhi persyaratan.

Perencanaan Sistem

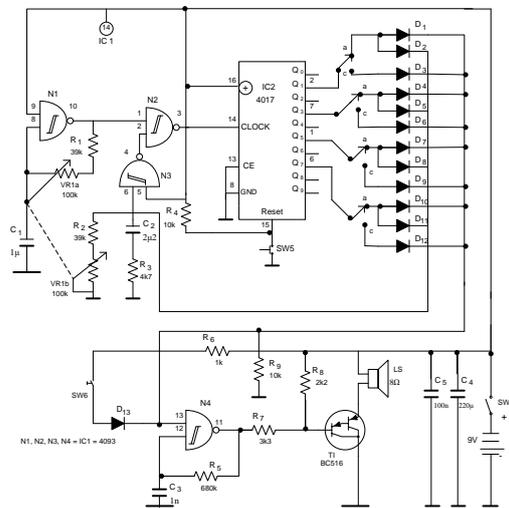
Sistem terdiri dari rangkaian *clock generator*, Gerbang Pengendali Pulsa Masuk, *decade counter*, Pemrograman DOT-DASH serta *tone generator* dan *audio amplifier*. Diagram blok dinyatakan seperti nampak pada gambar 1



Gambar 1 Diagram Blok

Rangkaian Lengkap

Rangkaian lengkap alat untuk latihan menerima kode morse yang diprogram dengan menggunakan saklar nampak pada gambar 2



Gambar 2 Rangkaian Lengkap

Prinsip Kerja

NAND gate beserta R_1 , R_{1a} dan C_1 berfungsi sebagai *clock generator* yang berfungsi untuk menghasilkan gelombang segiempat simetris. Frekuensi yang dihasilkan ditentukan oleh R_1 , R_{1a} dan C_1 . *Potentiometer* R_{1a} digunakan untuk mengubah frekuensi dari sekitar 5 Hz ($T = 0,2$ detik) sampai 18 Hz ($T = 0,055$ detik).

Gelombang segiempat ini harus melalui NAND gate N2 sebelum masuk ke input *decade counter*. Jika input N2 lainnya (pin 2) dalam keadaan 1, maka gelombang segiempat akan melewatinya. Tetapi jika dalam keadaan 0 maka gelombang segiempat tidak bisa melewatinya (output N2 akan tetap dalam keadaan 1). Input N2 (pin 2) akan berada dalam keadaan 0 ketika ada pulsa positif masuk ke pin 6 N3 dan mengisi C_2 . Pin 6 N3 akan tetap positif untuk beberapa lama sampai muatan pada C_2 terkuras (*discharge*) walaupun pulsa positif yang datang tadi sudah turun menjadi 0. Akibatnya lebar pulsa yang masuk ke input *decade counter* (pin 14) akan menjadi lebih panjang. Demikian pula outputnya, sehingga bisa membentuk DASH.

DOT dan DASH deprogram dengan menggunakan saklar SW1, SW2, SW3 dan SW4. Jika kontak saklar berada pada posisi "a" maka akan terbentuk DASH dan bila berada pada posisi "c" maka akan terbentuk DOT. Pulsa outputnya hanya akan terbentuk jika saklar SW5 ditekan.

Percobaan Rangkaian

Rangkaian lengkap yang telah dirancang perlu dicoba terlebih dahulu apakah dapat berfungsi dengan baik. Percobaan dilakukan dengan menggunakan breadboard. Breadboard adalah papan percobaan (eksperimen) dengan nama komponen-komponen ditusukkan pada lubang-lubang yang tersedia membentuk rangkaian yang dikehendaki. Bila rangkaian dapat berfungsi dengan baik maka komponen-komponen dapat digunakan lagi pada tahap perakitan karena percobaan dengan breadboard tidak memerlukan penyolderan (kecuali untuk saklar).

Tahap pertama adalah mencoba rangkaian *tone generator* dan *audio amplifier*. Pada keadaan awal, loudspeaker belum berbunyi yang berarti *tone generator* belum berfungsi (outputnya dalam keadaan 1). Tetapi, jika saklar SW6 (key) ditekan maka dari *loudspeaker* terdengar tone dengan frekuensi sekitar 1 kHz dan ketika saklar SW6 dilepas maka loudspeaker berhenti berbunyi. Dengan saklar SW6 ini akan bisa dibentuk kode morse secara manual. Kode morse otomatis juga masuk ke input yang sama yaitu pin no 13 dari N4. Jika pin no 13 terbentuk menerima tegangan positif dari output rangkaian pemrograman DOT – DASH maka *tone generator* akan bekerja dan dari loudspeaker terdengar bunyi yang sama. Hal ini dapat dibuktikan dengan menghubungkan pin no 13 ke positif baterai. Percobaan ini

membuktikan bahwa rangkaian tone generator dan audio amplifier telah dapat berfungsi dengan baik.

Langkah berikutnya adalah dengan menambahkan rangkaian *clock generator*, gerbang pengendali masuk, *decade counter* dan pemrograman DOT – DASH. Mula - mula keempat saklar pemrograman ditempatkan pada posisi bawah (c) untuk membentuk kode morse (dot dot dot dot). Setelah saklar daya SW7 di “on” kan dan saklar SW5 ditekan maka dari *loudspeaker* terdengar *tone generator* yang membentuk kode morse (huruf H) yang berbunyi terus menerus sampai tekanan pada saklar S5 dilepas.

Kecepatan (durasi) kode morse dapat diubah – ubah dengan memutar sumbu *potentiometer* VR1. Percobaan berikutnya ialah dengan memprogram kode morse lain yang diinginkan. Semua percobaan telah berhasil sesuai dengan yang dikehendaki.

Untuk mengirimkan kode morse secara manual dilakukan dengan menekan dan melepas saklar SW6 (*key*). Pada mode ini saklar SW5 harus berada dalam keadaan OFF (*reset*). Hal yang perlu diketahui dalam memprogram kode morse adalah dengan memperhatikan posisi dari masing – masing saklar pemrogramannya, yaitu :

Posisi a : untuk membentuk DASH

Posisi b : untuk membentuk space

Posisi c : untuk membentuk DOT

Dari hasil percobaan tersebut di atas, telah terbukti bahwa rangkaian hasil rancangan dapat berfungsi dengan baik sehingga bisa dilanjutkan dengan tahap berikutnya yaitu perakitan.

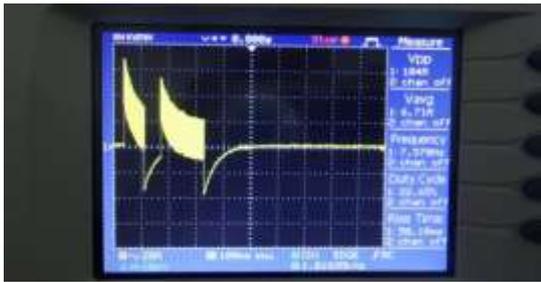
Pembuatan Prototipe



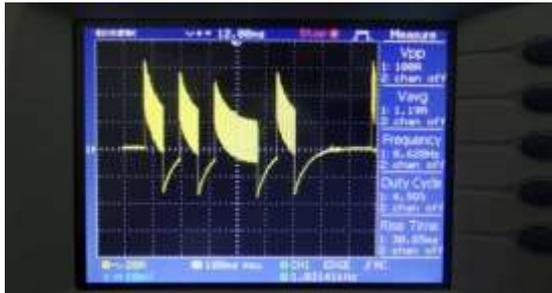
Gambar 3 Tampilan alat

Uji Fungsi

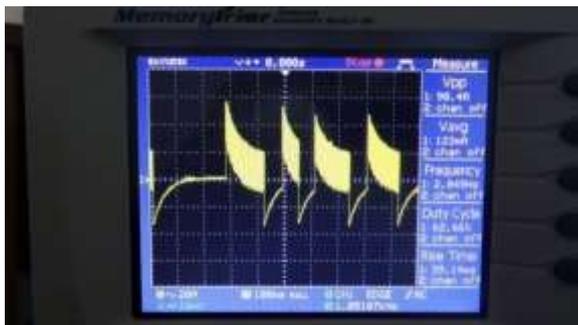
Untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk latihan, maka prototipe harus diuji terlebih dahulu dengan menggunakan osiloskop. Hasil uji fungsi menggunakan osiloskop dapat di lihat pada gambar berikut :



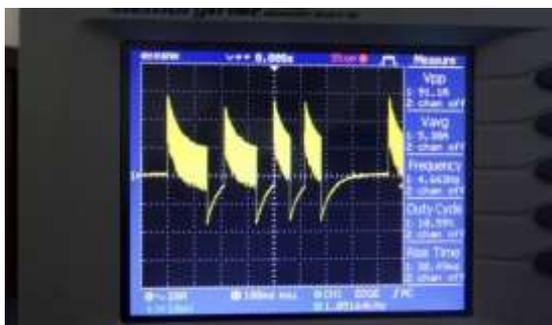
Gambar 4 Sandi kode morse “ A = . _ ”



Gambar 5 Sandi kode morse “ F = . . _ ”



Gambar 6 Sandi kode morse “ Y = _ . . ”



Gambar 7 Sandi kode morse “ Z = _ _ . ”

Hasil pada frekuensi 5 Hz dari pengujian di atas dapat di tabelkan sebagai berikut :

Tabel 1

No	Jenis Karakter	Kode Morse	Time/ div	Vpp
1	A	. -	dash = 120 ms, dot = 80 ms	40 mV
2	F	. . -	dash = 130 ms, dot = 60 ms	40 mV
3	Y	- . -	dash = 120 ms, dot = 80 ms	40 mV
4	Z	- - .	dash = 160 ms, dot = 90 ms	40 mV

Tegangan hasil pengujian (Vpp) sama, yang membedakan anatara dot dan dash adalah waktu (time/div).

Pemrograman Kode Morse

Untuk mengetahui apakah saklar pemrograman dapat menghasilkan kode morse yang membentuk huruf yang diinginkan, maka posisi saklar disusun sesuai dengan gambar 3. Ternyata, susunan tersebut dapat menghasilkan bunyi yang menyatakan kode morse yang dipilih ketika saklar SW5 ditekan.

Kecepatan mengirim (durasi) kode morse dapat diubah - ubah dengan memutar sumbu *potentio meter* VR1 sehingga frekuensi *clock generator* berubah dari $f = 5\text{Hz}$ ($T = 0,2$ detik) sampai 18Hz ($T = 0,055$ detik).

Pengujian dengan Kunci Ketuk

Agar kode morse dapat dikirim secara manual maka digunakan kunci ketuk (SW6) untuk membentuk kode morse yang diinginkan. Jika kunci ketuk ditekan sebentar maka akan terbentuk DOT dan jika ditekan lebih lama akan terbentuk DASH. Dalam mode manual ini, saklar SW5 harus berada dalam keadaan OFF (tidak ditekan). Dengan menggunakan kunci ketuk, alat ini dapat digunakan untuk latihan menerima maupun mengirim kode morse. Ternyata pada mode manual pun, prototipe alat dapat berfungsi dengan baik.

Pengukuran Tegangan dan Arus

Karena alat untuk latihan kode morse ini dicatu dengan baterai 9V tipe 6F22 maka perlu diketahui berapa lama baterai akan bertahan dengan mengukur arus konsumsi terbesar dan tegangan pencatunya. Ketika loudspeaker tidak berbunyi, arus konsumsi yang terukur hanya sekitar 6 mA dengan tegangan pencatu terbesar 9,2V. tetapi sewaktu loudspeaker berbunyi maka arus konsumsi meningkat menjadi 6-5 mA dan tegangan sedikit turun menjadi 9V.

Analisis

Hasil uji fungsi membuktikan bahwa prototipe alat dapat membangkitkan bunyi yang menyatakan kode morse secara otomatis (deprogram dengan 4 buah saklar) atau secara manual (dengan kunci ketuk).

Kapasitas baterai yang digunakan (tipe 6F22) hanya sekitar 130 mAh. Karena arus konsumsi ketika loudspeaker berbunyi cukup besar, yaitu sekitar 60 mA, maka baterai hanya akan bertahan selama $\frac{130}{60} = 2$ jam 10 menit saja jika alat digunakan terus menerus tanpa berhenti. Tetapi, karena pada kode morse selalu ada spasi, maka baterai akan bertahan lebih lama menjadi sekitar 4 jam.

Kesimpulan

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa rancangan dan prototipe alat untuk latihan menerima kode morse yang diprogram dengan menggunakan saklar telah selesai dibuat dengan hasil sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan alat latihan kode morse, bisa menghasilkan personil yang dapat memahami dan terampil menggunakan sandi morse.
2. Dot dan dash yang menggunakan pemrograman saklar lebih stabil dibanding dengan kunci ketuk/manual.

Saran

Agar dapat digunakan untuk waktu yang cukup lama secara terus menerus, baterai 9V tipe 6F22 dapat diganti dengan baterai yang mempunyai kapasitas lebih besar (500 mAh, 2Ah, 4Ah) atau dengan pencatu daya yang menggunakan penyearah. Dengan adanya prototipe alat latihan menerima kode morse maka bagi personil instansi yang masih menggunakan kode morse dapat berlatih atau

diuji keterampilannya. Bagi mahasiswa Universitas Nurtanio dapat praktek menggunakan alat tersebut untuk menambah keterampilan kode morse.

DAFTAR PUSTAKA

Prihono,dkk. 2009. *Jago Elektronika Secara Otodidak*. Jakarta: Kawah Media.

ADF-60 Automatic Direction Finding Instruction Book (Repair Manual): Rockwell Collins.

Jeppesen Sanderson Inc. *Avionics Fundamentals*.

Amos, S.W. 1998. *Kamus Elektronika*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo

Sutrisno. 1986. *Elektronika Teori dan Penerapannya*: ITB.

www.sea-avionics.com

www.thaitechnis.com/nav/adf.html

www.rockwellcollins.com