

Lower Trip Point	= titik batas bawah atau disingkat LTP.
Loading	= memanggil, mempersiapkan, dalam hal ini yang dipersiapkan berupa data atau file yang akan dilaksanakan.
Mic Condenser	= pengubah isyarat suara menjadi isyarat listrik dengan menggunakan condensator sebagai filter.
Non inverting	= tidak membalik, disini digunakan dalam rangkaian op-amp.
Op-amp	= operation amplifier, pemodel penguatan pada rangkaian eletronika yang menggunakan IC sebagai penguat.
On	= hidup, mulai.
Off	= mati, berhenti.
Over flow	= melebihi batas kemampuannya.
Port printer	= konektor, penghubung antara komputer dengan printer, dengan menggunakan DB 25.
Power supply	= catu daya.
Pre – amp	= penguat awal sebelum dikuatkan lagi.
Relaxation osilator	= osilator kenduran, untai islator yang hanya memanfaatkan rangakain R dan C tanpa adanya unsur L.
Schmit trigger	= pemicu schmit, digunakan untuk menanggapi masukan yang berubah-ubah dengan keluaran yang mantap.
Software Thunder	= sebuah program yang khusus dibuat untuk pengujian alat ukur jarak petir ini.
Start	= mulai.
Stop	= Berhenti.
Stop watch	= penghitung waktu yang relatif singkat.
Windows	= jenis operating sistem.

## INTISARI

ALAT UKUR JARAK PETIR. Dalam perkembangan teknologi yang semakin canggih keberadaan sistem pelacak petir sangat penting. Sebab petir dapat terjadi dimana saja dan kapan saja, serta dapat menimbulkan dampak negatif, terutama bagi lokasi-lokasi yang mempunyai nilai bisnis tinggi. Oleh karena itu penulis merancang alat ukur jarak petir yang merupakan bagian dari sistem pelacak petir. Hasil pengukuran jarak petir tersebut dapat digunakan untuk perencanaan pembangunan transmisi tegangan tinggi dan jaringan telekomunikasi. Tujuan penelitian ini untuk merancang sebuah alat ukur dengan menggunakan komponen lokal dengan performa dan sensitivitas yang baik.

Pada saat terjadinya petir terdapat dua peristiwa yang tidak bisa dipisahkan yaitu kilatan cahaya dan suara gemuruh. Disini kecepatan cahaya yang digunakan sebagai *start counter* dengan waktu tempuh diabaikan (dianggap nol). Untuk *stop counter* ditentukan oleh kecepatan suara. Jadi jarak petir tersebut ditentukan oleh waktu tempuh suara dengan kecepatan suaranya. Karena petir terjadi pada saat hujan maka suhu udara mencapai  $18^{\circ}\text{C}$ , kecepatan suara pada suhu tersebut secara teoritis sebesar 341,8 Hz. Dalam realisasi alat ukur jarak petir digunakan frekuensi 342 sebagai pendekatan.

Penelitian ini dilakukan dengan cara simulasi menggunakan komputer yang disertai *software thunder* untuk menentukan waktu tunda antara kilatan cahaya (lampu blitz) dan suara petir. Dari Penelitian ini diperoleh hubungan antara jarak dan waktu petir, kesalahan pengukuran kurang dari 5%, jarak ukur maksimum 9800 meter, dan sensitivitas alat 0,0028 s/m.

## ABSTRACT

THUNDERCLAP DISTANCE MEASURE TOOL. In higher development technology the existence of thunderclap tracking system is very important. Because it may happens anywhere, anytime and may cause negative impact, most important for places, which have high business value. The author is planning a thunderclap distance measure tool. The result of measuring thunderclap distance can be used to high voltage transmissions and telecommunications system development planning. The aim of this research is to design a thunderclap distance measure tool using the local components and achieving good performance and good sensitivity control.

When the thunderclaps happen there are two events can't be separated those are lightning and thundering. Light speed use to start counter with time travel is ignored (assumed to be zero). To stop the counter decided by sound speed. So the thunderclap distance decided by the sound time travel. Because the thunderclap happens in the rain so the temperature reach  $18^{\circ}\text{C}$ , and base on the theory, the sound speed is  $341.8\text{ m/s}$ . In the realization of the thunderclap measurement used  $342\text{ m/s}$ .

This research utilizes the computer simulation with thunder software to control time delay between lightning and thundering. The research give result of relation between distance and time of thunderclap, and providing measurement error less then 5%, while the maximum distance range of 9800 meter, and it's sensitivity is  $0,0028\text{ s/m}$ .

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perhitungan jarak petir secara teoritis .....	54
Tabel 2. Pengujian alat .....	55
Tabel 3. Hasil perhitungan waktu, jarak, dan persentase kesalahan rata-rata ..	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram blok alat ukur jarak petir.....	6
Gambar 2. Prinsip pembagi tegangan.....	7
Gambar 3. Prinsip pembagi tegangan dengan menggunakan LDR.....	7
Gambar 4. Prinsip dasar <i>schmit trigger</i> .....	8
Gambar 5. Generator pulsa dengan dua buah gerbang NOR .....	8
Gambar 6. Rangkaian sensor suara dengan mikrofon kondenser.....	9
Gambar 7. Rangkaian dasar penguat klas A.....	9
Gambar 8. Rangkaian dasar penguat non inverting.....	11
Gambar 9. Rangkaian tapis pelewat rendah .....	11
Gambar 10. Kendali <i>start-stop</i> .....	12
Gambar 11. Rangkaian osilator dengan menggunakan IC NE 555.....	13
Gambar 12. Pencacah dengan menggunakan <i>flip-flop</i> .....	14
Gambar 13. <i>Display 7 segmen common anoda</i> .....	15
Gambar 14. Skema pencatu daya .....	21
Gambar 15. Rangkaian sensor cahaya, <i>schmit trigger</i> dan generator pulsa....	22
Gambar 16. Rangkaian sensor suara, penguat klas A, penguat non inverting, tapis pelewat rendah.....	23
Gambar 17. Penguat Darlington.....	24
Gambar 18. Penguat Darlington dengan pengunci.....	25
Gambar 19. Rangkaian kendali mulai berhenti dan rangkaian osilator 342Hz .....	26
Gambar 20. Rangkaian osilator sebagai tanda <i>over flow</i> .....	26

Gambar 21. Rangkaian penghitung, pencacah, dan penampil dengan batas ukur 9800 meter / 9800 pulsa .....	27
Gambar 22. Bahan penunjang yang digunakan untuk membuat alat ukur jarak petir .....	28
Gambar 23. Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian beserta alat ukur jarak petir .....	29
Gambar 24. <i>Flow Chart</i> pembuatan alat ukur jarak petir.....	30
Gambar 25. <i>Flow Chart</i> pengujian alat ukur jarak petir .....	33
Gambar 26. Tampilan program <i>thunder</i> pada desktop windows .....	38
Gambar 27. Perbandingan jarak dan waktu petir secara teoritis .....	41
Gambar 28. Hubungan antara jarak dan waktu petir hasil pengujian.....	43
Gambar 29. Perbandingan antara teori dan pengujian.....	46

## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Amplifier	= merupakan seperangkat elektronika sebagai penguat amplitudo, dalam hal ini digunakan untuk menguatkan sinyal berupa suara.
Assembler	= sebuah program bahasa mesin yang ditulis dalam bentuk simbolik (mnemonic).
Cascade	= pola menyusun rangkaian secara berantai, disini diterapkan dalam penyusunan pencacah pulsa supaya bisa dihasilkan satuan, puluhan, ratusan, dan seterusnya.
Clock	= pewaktu disini berupa pulsa bisa dalam kondisi 1 (tinggi) maupun kondisi 0 (rendah).
Counter	= Menghitung.
Dioda Bridge	= empat buah dioda yang disusun dengan model jembatan, berfungsi sebagai penyearah penuh.
Delphi	= sebuah program yang bisa digunakan untuk membuat berbagai macam program dengan tampilan yang lebih menarik.
Fan	= kipas, disini difungsikan sebagai kipas pendingin.
Flip-flop	= kondisi berguncang dari hidup ke mati atau sebaliknya.
Jack	= konektor/penghubung.
Led	= Light Emitting Dioda (dioda yang memancarkan cahaya), biasanya digunakan sebagai indikator.
Lightning Electro magnetic Pulse	= cahaya sebagai gelombang elektromagnetik, pada peristiwa petir berupa sambaran tidak langsung yang dapat merusak alat-alat mikroelektronika.
Lightning Protection System	= sistem perlindungan/pengamanan terhadap cahaya/kilat atau disingkat dengan LPS.
Lightning Position And Tracking System	= sistem pelacak dan posisi kilatan cahaya atau disingkat LPATS.