



DEPARTEMEN TEKNIK GEOFISIKA

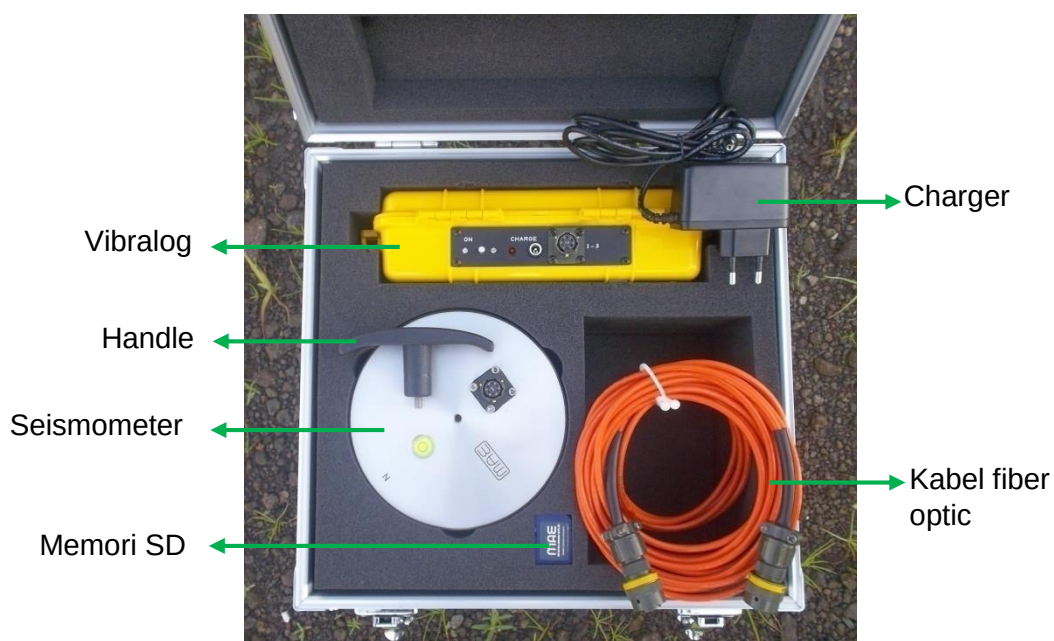
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PROSEDUR PENGGUNAAN VIBRALOG M.A.E.



1. Deskripsi Alat.

Seismometer M.A.E adalah seperangkat perlengkapan seismik pasif 24 bit yang digunakan untuk aplikasi mikrotremor. Alat ini diproduksi oleh MAE Advance Geophysics Instrument, Made in Itali. Seismometer pada perangkat ini terdiri dari 3 komponen (x, y, dan z) yang memiliki frekuensi natural 4,5 Hz. Produk seismic pasif dilengkapi dengan perangkat lunak HVLab dan SEGConv. HVLab merupakan perangkat lunak untuk menghitung frekuensi natural dan resonansi. SEGConv merupakan perangkat lunak untuk konversi hasil data pengukuran dari ekstensi “.bin” atau “.SEG-2” menjadi data berekstensi “.dat”. Kelengkapan alat mikrotremor tampak pada gambar 1 di bawah ini.



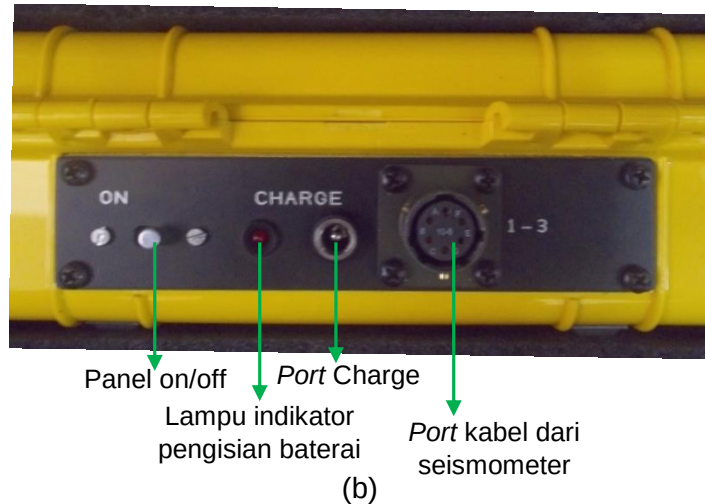
Gambar 1. Perangkat alat mikrotremor M.A.E

2. Spesifikasi & Kelengkapan Alat.

A. Vibralog.



(a)

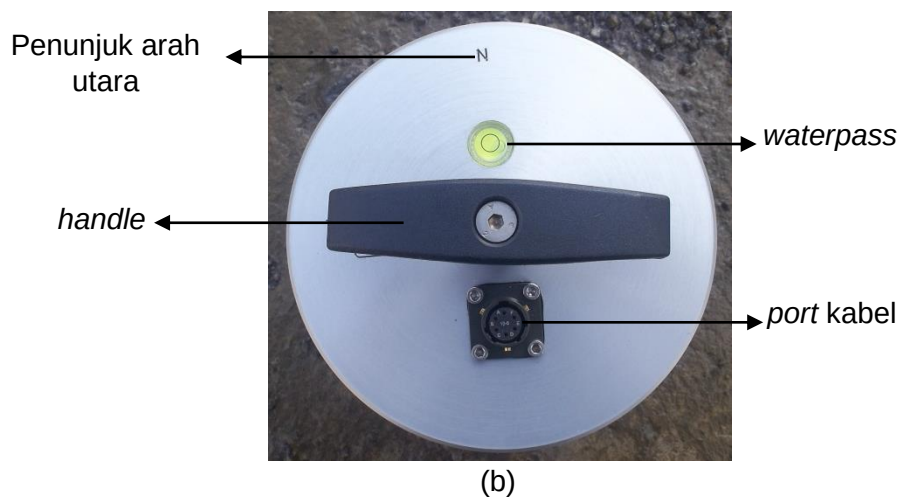
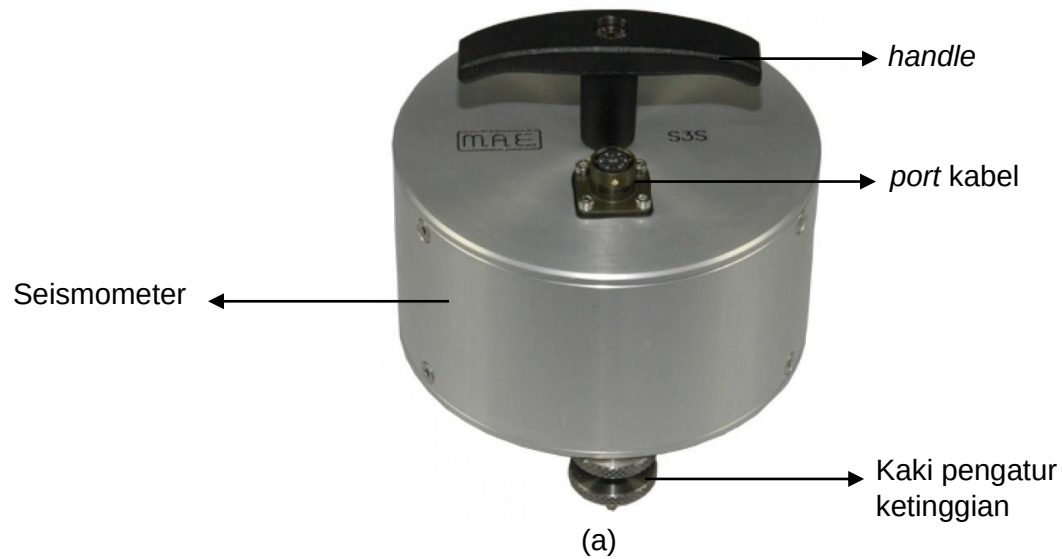


Gambar 2. Vibralog M.A.E (a) tampak atas (b) tampak samping.

Alat vibralog dilengkapi dengan *power supply* berupa *battery* 12 V dan slot *SD Memory* dengan kemampuan kapasitas maksimal 2Gb. Berikut adalah spesifikasi alat vibralog :

- Dimensi : 24,5 x 14 x 6,5 cm
- Berat : 1,4 kg.
- Power Suply : 12 V.
- Kapasitas Baterai : 2,9 Ah.
- Absorsi arus : 170 mA.
- Perekaman data : Memori SD (256 MB, 512 MB, 1 GB, dan 2 GB), tipe FAT16.
- Format pembacaan data : SEG-2 (standar), BIN (dalam perekaman mode Continuous).
- Resolusi grafik monitor : Mono chromatic LCD 320x240 pixel.
- Lama akusisi : 512 sampai 21504 sample (215 sec setiap 100c/s atau 10,7 sec setiap 2000 c/s atau tergantung kapasitas memori SD yang digunakan).
- Amplifikasi : 1, 6, 12, 18, 24, 30, 36 dB (konfigurasi untuk setiap *channel* atau komponen).
- Resolusi Konverter : 24 bit (sigma – delta technology).
- Sinyal trigger : Complex dengan pre-trigger 1%-49%.
- Regulasi Trigger : 10 threshold's level untuk tiap channel.

B. Seismometer Tipe S3S.



Gambar 3. Seismometer tipe S3S (a) tampak samping (b) tampak atas.

Alat seismometer tipe S3S adalah seismometer 3 komponen. Berikut adalah spesifikasi dari seismometer tipe S3S :

- | | |
|-------------------------|---|
| - Dimensi | : 150 x 150 x 150 mm. |
| - Frekuensi natural | : 4,5 Hz $\pm$ 0,75 Hz. |
| - Sensor geophone | : 4,5 Hz. |
| - Bahan | : Alumunium |
| - Resistensi coil | : 25°C $\pm$ 5%; 380 ohm. |
| - Sensitivitas tegangan | : 380 ohm 10%; 0,81 V/in/sec (0,32 V/cm/s). |
| - Kelengkapan pendukung | : Kabel sensor (fiber optic), waterpass, 3 kaki pengatur level ketinggian, <i>handle</i> & penunjuk arah utara (N). |

I. Penggunaan dan Perlakuan Alat Mikrotremor M.A.E.

A. Tata Cara Penyimpanan

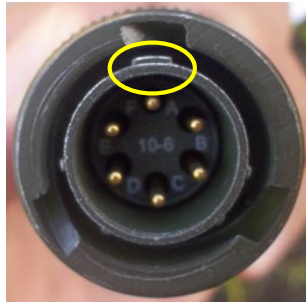
Tata cara penyimpanan dan perlakuan alat mikrotremor pada saat dilakukan penyimpanan di Laboratorium sebagai berikut :

1. Simpan seperangkat alat mikrotremor dalam kotak (*hard case*) pada tempat yang aman terhindar dari serangan hewan (tikus (hewan pengerat lainnya) atau rayap), kering atau tidak lembab (suhu ruangan).
2. Seperangkat alat seismometer dilarang terkena air.
3. Seismometer hindari dari guncangan yang dapat merusak komponen didalamnya.
4. Lindungi alat vibralog (gambar 2) terhindar dari matahari langsung (maksimal temperatur 35°C).
5. Suhu maksimal seismometer adalah 70°C.
6. Pengisian baterai pada vibralog maksimal 14 jam atau sesuai dengan lampu indikator pada vibralog.
7. Kabel (*fiber optic*) tidak boleh tertekuk atau terlipat.
8. *Port* konektor tidak boleh terkena air atau kotor. Maka diperiksa terlebih dahulu sebelum digunakan.
9. Dilarang menggunakan air saat membersihkan alat.
10. Seperangkat alat mikrotremor dilarang dibanting atau terbanting, terkena benda tajam, diinjak, diletakkan dalam posisi terbalik, dan tertimpa oleh benda lain.
11. Hindari dari benda atau alat bertegangan tinggi (gardu listrik).

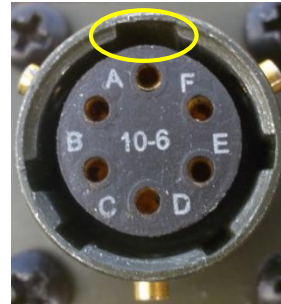
B. Tata Cara Penggunaan Alat Mikrotremor M.A.E.

Penggunaan alat mikrotremor harus sesuai dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Siapkan seperangkat alat mikrotremor M.A.E yang akan digunakan.
2. Buka kunci pada kotak pengaman (*hard case*) dengan kunci.
3. Pasang handle pada seismometer untuk memindahkan pada posisi pengukuran yang telah ditentukan.
4. Angkat perlahan seismometer dari kotak penyimpanan dengan menggunakan tangan kanan, tangan kiri menopang dibawahnya, dan tidak boleh digoyang atau digoncang.
5. Pastikan seismometer berpijak pada landasan yang rigit atau keras agar posisi tidak berubah. Apabila landasan kondisi tidak rigit atau basah, maka digunakan alat bantu bantalan (paving, beton, batu, dll).
6. Sejajarkan arah utara pada alat dengan arah utara bumi dengan bantuan kompas atau GPS.
7. Atur ketinggian alat hingga *buble* pada *waterpass* tepat ditengah dengan memutar sekrup pada kaki-kaki seismometer.
8. Pasang kabel pada seismometer dan pada vibralog sesuai dengan *port* masing-masing, seperti gambar di bawah ini :



(a)



(b)

Gambar 4. Serial port (a) kabel penghubung (*fiber optic*) (b) port pada seismometer dan Vibralog.

Pasangkan kabel pada seismometer dan vibralog dengan mencocokkan pola *port* kebel (lingkaran kuning) dengan *port* pada alat (seismometer dan vibralog). Apabila telah cocok, kemudian putar dan sedikit tekan searah jarum jam.

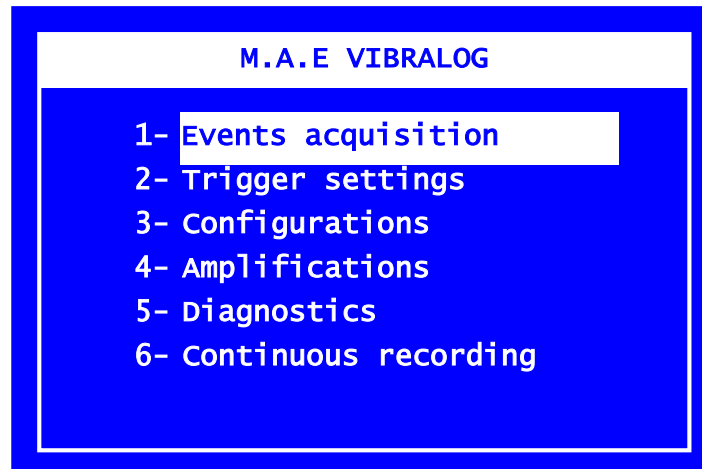
9. Nyalakan panel power pada vibralog (gambar 2b) apabila seluruh kabel telah terhubung dengan baik.
10. Tombol pada vibralog hanya disentuh untuk melakukan pilihan atau tidak boleh ditekan terlalu keras.
11. Setelah dilakukan pengukuran, matikan alat sebelum kabel dilepaskan.
12. Kabel dilepaskan dengan memutar *port* berlawanan arah jarum jam dan sedikit tarikan.
13. Letakkan kembali seluruh alat pada kotak alat sesuai dengan yang tergambar pada gambar 1.
14. Gunakan *handle* untuk meletakkan seismometer kedalam kotak untuk mempermudah.
15. Tutup kembali kotak alat dan pastikan kotak telah tertutup rapat dan terkunci dengan baik.

Pada alat vibralog terdapat 6 tombol yang digunakan untuk melakukan pemilihan atau perubahan parameter pengukuran sesuai yang telah direncanakan. Masing-masing tombol berfungsi sebagai berikut :

	Tombol pengarah menu pilihan ke atas. Digunakan juga untuk merubah (menambah) tanggal dan waktu pengukuran pada menu konfigurasi. Selain itu juga digunakan untuk menambah waktu delay pada mode continuous.
	Tombol pengarah menu pilihan ke bawah. Digunakan juga untuk merubah (mengurangi) tanggal dan waktu pengukuran pada menu konfigurasi. Selain itu juga digunakan untuk mengurangi waktu delay pada mode continuous.
	Tombol pengarah menu pilihan ke kanan.
	Tombol pengarah menu pilihan ke kiri.
	Tombol ENTER digunakan untuk melakukan pilihan pada menu utama. Tombol ENTER juga digunakan untuk merubah " <i>Samples per sec.</i> ", " <i>No. of samples</i> " pada menu " <i>Configurations</i> "
	Tombol MENU digunakan untuk menampilkan menu utama atau berfungsi sebagai perintah BACK atau kembali pada menu sebelumnya. Tombol MENU juga digunakan untuk melakukan penamaan data pengukuran pada mode continuous.

II. Panduan Pengukuran Mikrotremor.

Pada saat alat Vobralog dinyalakan maka akan tampil tampilan sebagai berikut :

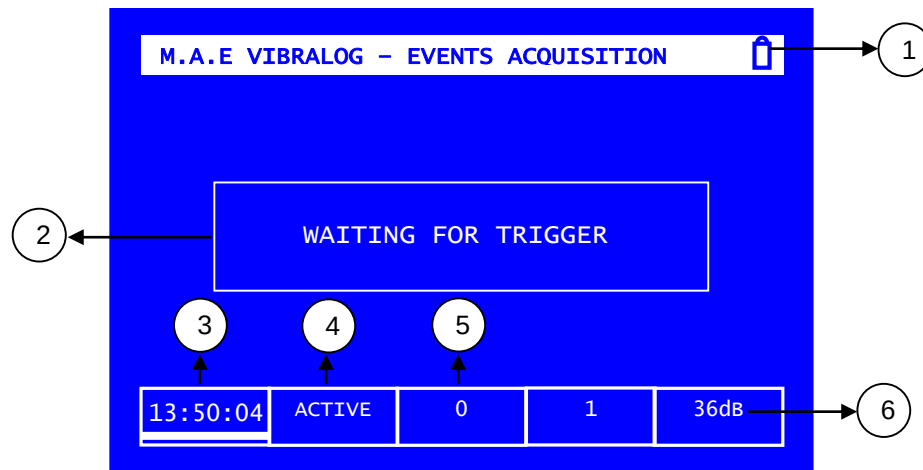


Gambar 5. Tampilan alat Vibralog.

Pada saat dinyalakan akan tampil 6 menu utama sebagai berikut :

1- Events acquisition

Menu *events acquisition* digunakan untuk perekaman mode trigger atau perekaman untuk merekam event getaran sekitarnya. Berikut adalah tampilan menu *events acquisition* :

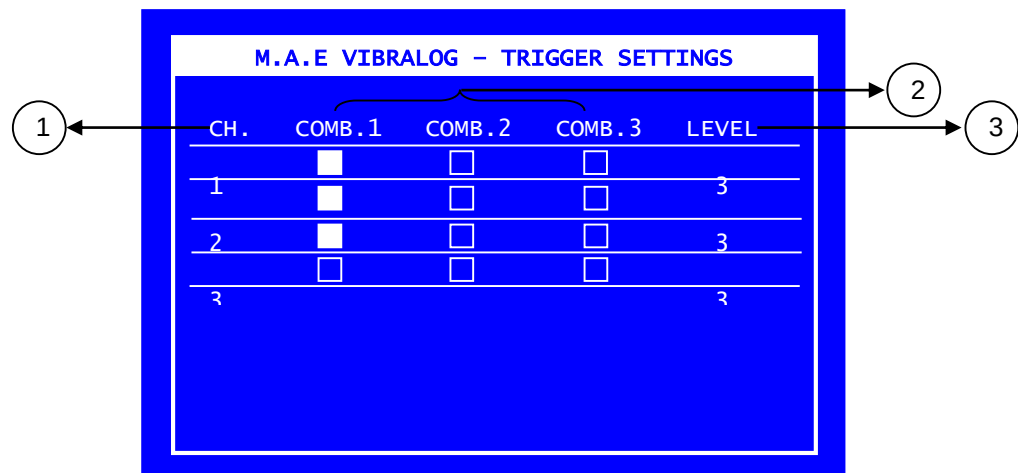


Gambar 6. Halaman menu *events acquisitions*.

1	Indikator baterai
2	Kondisi alat (siap untuk pengukuran)
3	Waktu
4	Keterangan bahwa alat siap untuk melakukan pengukuran. Saat menu ACTIVE di ENTER saat melakukan pengukuran akan berubah menjadi PAUSE untuk berhenti melakukan pengukuran.
5	Jumlah perekaman.
6	Gain factor.

2- Trigger settings

Trigger Settings merupakan menu untuk pengaturan pengukuran mikrotremor mode trigger. Berikut adalah tampilan menu *trigger settings* :



Gambar 7. Halaman menu *Trigger settings*.

1	Channel yang tersedia untuk dilakukan pengukuran.
2	Kombinasi channel.
3	Level Trigger yang berkorelasi dengan nilai gain factor seperti tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Refrensi Gain Factor.

	V	LEVELS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A M P L I F I C A T I O N S	0dB	0,50 0	1,00 0	1,50 0	2,00 0	2,50 0	3,00 0	3,50 0	4,00 0	4,50 0	5,00 0
	6dB	0,25 0	0,50 0	0,75 0	1,00 0	1,25 0	1,50 0	1,75 0	2,00 0	2,25 0	2,50 0
	12dB	0,12 5	0,25 0	0,37 5	0,50 0	0,62 5	0,75 0	0,87 5	1,00 0	1,12 5	1,25 0
	18dB	0,06 3	0,12 5	0,18 8	0,25 0	0,31 3	0,37 5	0,43 8	0,50 0	0,56 3	0,62 5
	24dB	0,03 1	0,06 2	0,09 4	0,12 5	0,15 6	0,18 7	0,21 8	0,25 0	0,28 1	0,31 2
	30dB	0,01 6	0,01 3	0,02 0	0,02 7	0,03 4	0,04 0	0,04 7	0,05 4	0,06 0	0,06 7
	36dB	0,00 8	0,01 6	0,02 3	0,03 1	0,03 9	0,04 7	0,05 5	0,06 2	0,07 0	0,07 8

3- Configuration

Menu *Configuration* adalah menu untuk mengatur parameter-parameter untuk melakukan pengukuran dengan mode *continuous* dan mode trigger. Berikut adalah tampilan menu *Configuration*.

M.A.E VIBRALOG – CONFIGURATION	
No. of channels :	3
Pre-trigger :	3%
Samples per sec. :	2000
No. of samples :	21504 [10.7 s]

Gambar 8. Halaman menu *Configuration*.

Sample per sec. yang bisa digunakan mulai dari nilai 100 hingga 2000 yang dapat dirubah dengan tombol ENTER. Number of samples dapat dirubah dengan tombol ENTER. Nilai Number of samples yang tersedia mulai dari 512 hingga 21504. Jam dan tanggal dapat dirubah dengan mengarahkan kursor dan kemudian tekan enter untuk merubah tanggal atau jam sesuai dengan waktu yang sebenarnya.

4- Amplifications

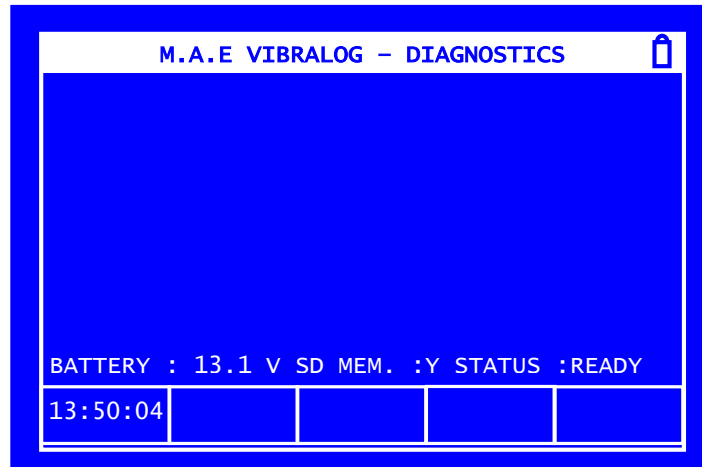
Menu amplifikasi digunakan untuk mengatur nilai *gain factor* pada pengukuran mode *continuous* pada masing-masing channel. Berikut adalah tampilan halaman menu *amplifications*.

M.A.E VIBRALOG – CONFIGURATION	
CHANNEL 1:	36dB (+/-78mV)
CHANNEL 2:	36dB (+/-78mV)
CHANNEL 3:	36dB (+/-78mV)

Gambar 9. Halaman menu *configuration*

5- Diagnostics

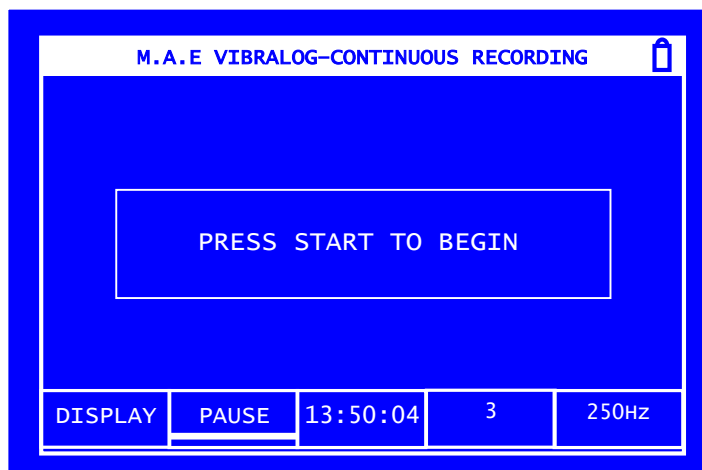
Menu diagnostic adalah menu untuk identifikasi kerusakan pada, informasi sisa tegangan baterai, dan informasi mengenai memori pada alat Vibralog.



Gambar 10. Halaman menu *events acquisitions*.

6- Continuous recording

Menu Continuous recording adalah menu untuk melakukan pengukuran mode continuous. Berikut adalah tampilan halaman menu Continuous recording.



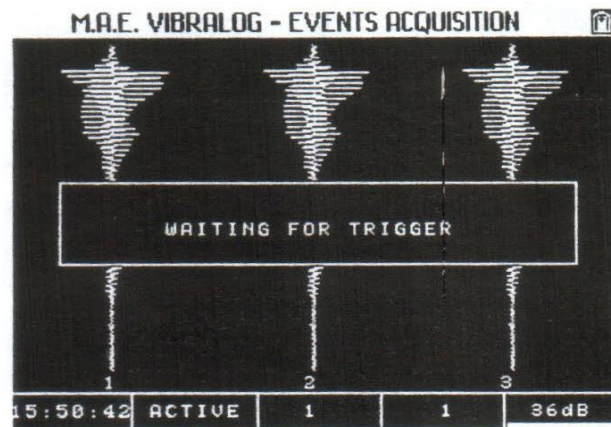
Gambar 11. Halaman menu *events acquisitions*.

A. Mode Trigger.

Berikut adalah langkah-langkah untuk melakukan pengukuran dengan menggunakan mode *Trigger* :

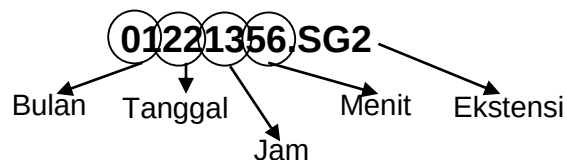
1. Pastikan alat sudah siap untuk digunakan sesuai dengan ketentuan yang telah di tetapkan pada point 3.F.
2. Nyalakan Vibralog dalam posisi ON. Sehingga menu utama akan tampil menu utama seperti gambar 5.
3. Pilih menu trigger setting (nomor 2 atau gambar 7) untuk melakukan pengaturan *trigger*.
4. Atur level masing-masing komponen sesuai dengan user dengan keterangan rinci pada tabel 1.
5. Atur kombinasi channel masing-masing *channel* yang akan digunakan.

6. Selanjutnya melakukan pengaturan untuk *no. of sample* yang terletak pada menu *configuration*. Tampilan pengaturan pada menu *configuration* tercantum pada gambar 8.
7. Setelah pengaturan telah selesai, pilih menu *Event acquisition* atau menu no.1 maka akan tampil seperti gambar 6.
8. Pilih active dengan mengarahkan mode pilihan dan menekan ENTER.
9. Vibralog akan merekam saat hanya ada respon getaran atau pergerakan tanah. Setelah ada getaran alat akan merekam dan menyimpan data pada SD.
10. Setelah selesai proses penyimpanan data pada SD maka akan tampil pada layar Vibralog sinyal yang terekam seperti gambar di bawah ini :



Gambar 12. Tampilan hasil perekaman *trigger*.

11. Kode 1 merupakan komponen z, kode 2 merupakan komponen E-W, dan kode 3 adalah komponen N-S.
12. Perekaman *trigger* selanjutnya dilakukan dengan memilih menu *active* pada menu *events acquisition*.
13. Setelah dilakukan pengukuran, alat vibralog dimatikan sebelum kabel dilepas atau sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada point 3.F.
14. Format nama file yang terekam sebagai berikut :

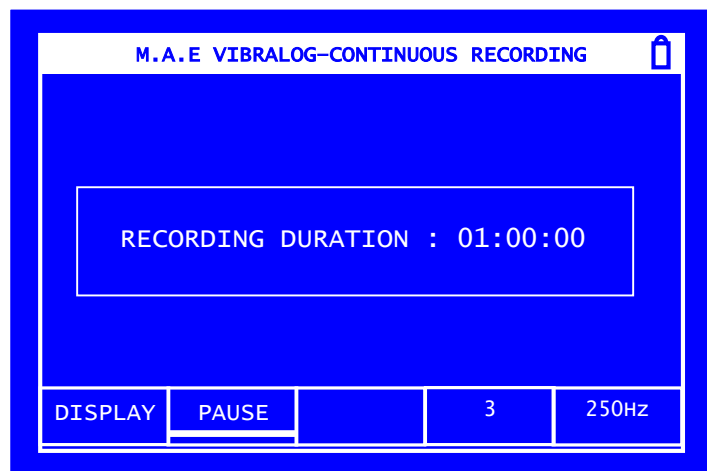


B. Mode Continuous.

Berikut adalah langkah-langkah untuk melakukan pengukuran dengan menggunakan mode *Continuous* :

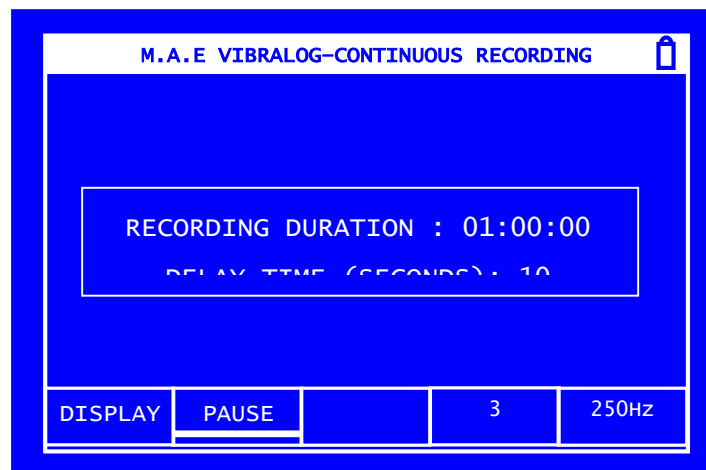
1. Pastikan alat sudah siap untuk digunakan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan pada point 3.F.
2. Nyalakan Vibralog dalam posisi ON. Sehingga menu utama akan tampil menu utama seperti gambar 5.
3. Pilih menu Configuration (gambar 8) untuk mengatur sample per sec. sesuai dengan ketentuan user.
4. Selanjutnya kembali ke menu utama untuk melakukan pengaturan AMPLIFICATIONS. Pilih menu AMPLIFICATIONS untuk mengatur nilai gain factor sesuai dengan referensi tabel 1.
5. Pilih menu Continuous recording pada menu utama untuk memulai pengukuran.
6. Tekan enter untuk memulai pengukuran.

7. Atur waktu lama perekaman yang diinginkan seperti gambar di bawah ini. Penambahan atau pengurangan durasi pengukuran menggunakan tombol atas untuk menambah atau tombol ke bawah untuk mengurangi waktu perekaman



Gambar 13. Pengaturan durasi perekaman.

8. Selanjutnya atur jeda waktu sebelum perekaman.

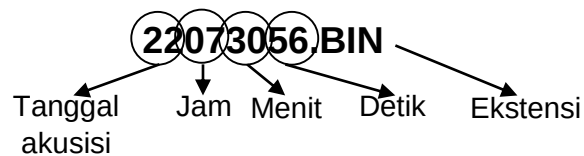


Gambar 14. Pengaturan durasi perekaman.

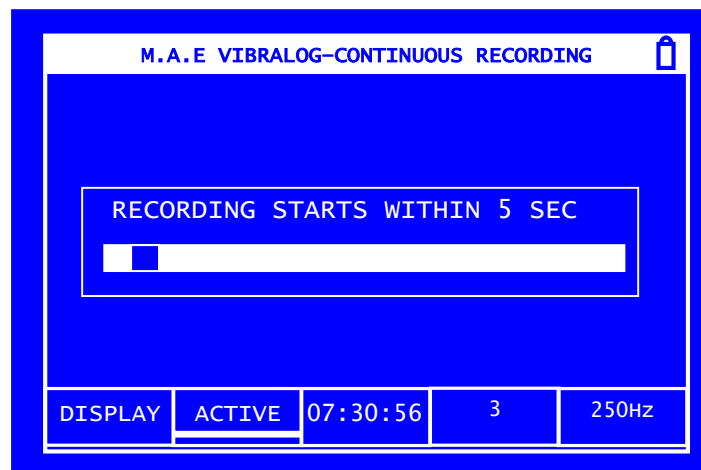
9. Tekan ENTER untuk langkah selanjutnya. Langkah selanjutnya adalah penamaan data pengukuran. Penamaan atau pemilihan huruf digunakan tombol menu. Apabila digunakan penamaan file dengan mode default sesuai dengan keterangan di bawah ini :



Gambar 15. Penamaan file perekaman.



10. Setelah nama file yang akan dilakukan perekaman selesai, selanjutnya tekan ENTER untuk memulai perekaman data. Berikut adalah tampilan saat dilakukan perekaman data :



Gambar 16. Perekaman data dimulai.

11. Untuk menghemat baterai, laya alat vibralog dapat di non-aktifkan dengan menggeser kursor ke menu display kemudian tekan ENTER. Maka layar vibralog akan mati dan akan nyala kembali setelah perekaman selesai.
12. Setelah perekaman data selesai akan muncul tampilan sebagai berikut :



Gambar 17. Perekaman data selesai.

13. Pilih menu untuk kembali ke menu utama atau melakukan pengukuran kembali dengan prosedur yang sama sebelumnya.
14. Matikan alat vibralog setelah digunakan sebelum kabel di cabut dari alat atau sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada point 3.F.