



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : SENTRA KI UNNES
Gedung Prof. Retno Sriningsih Satmoko,
Kampus Sekaran, Gunungpati,
Semarang, 50229,
INDONESIA

Untuk Inovasi dengan Judul : ALAT DETEKSI GETARAN BERBASIS ACCELEROMETER

Inventor : Dr. Rini Kusumawardani, S.T., M.T., M.Sc.
Untoro Nugroho, S.T., M.T.
Dr. Reza Darmakusuma, S.T., M.T.

Tanggal Penerimaan : 23 Mei 2019

Nomor Paten : IDP000085116

Tanggal Pemberian : 16 Januari 2023

Pelindungan Paten untuk inovasi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 22 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari inovasi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG
 Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten : IDP000085116 Tanggal diberi : 16 Januari 2023 Jumlah Klaim : 5
 Nomor Permohonan : PID201904408 Tanggal Penerimaan : 23 Mei 2019

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Tgl Pembayaran	Jumlah Pembayaran	Keterangan
1	23/05/2019-22/05/2020	15/07/2023	undefined	0	Klaim 5; Total Klaim: 0; Denda: 0
2	23/05/2020-22/05/2021	15/07/2023	undefined	0	Klaim 5; Total Klaim: 0; Denda: 0
3	23/05/2021-22/05/2022	15/07/2023	undefined	0	Klaim 5; Total Klaim: 0; Denda: 0
4	23/05/2022-22/05/2023	15/07/2023	undefined	0	Klaim 5; Total Klaim: 0; Denda: 0
5	23/05/2023-22/05/2024	15/07/2023	undefined	0	Klaim 5; Total Klaim: 0; Denda: 0

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
6	23/05/2024-22/05/2025	24/04/2024	1.500.000	5	150.000	2.250.000	0	0	2.250.000
7	23/05/2025-22/05/2026	24/04/2025	2.000.000	5	200.000	3.000.000	0	0	3.000.000
8	23/05/2026-22/05/2027	24/04/2026	2.000.000	5	200.000	3.000.000	0	0	3.000.000
9	23/05/2027-22/05/2028	24/04/2027	2.500.000	5	250.000	3.750.000	0	0	3.750.000
10	23/05/2028-22/05/2029	24/04/2028	3.500.000	5	250.000	4.750.000	0	0	4.750.000
11	23/05/2029-22/05/2030	24/04/2029	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
12	23/05/2030-22/05/2031	24/04/2030	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
13	23/05/2031-22/05/2032	24/04/2031	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
14	23/05/2032-22/05/2033	24/04/2032	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
15	23/05/2033-22/05/2034	24/04/2033	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
16	23/05/2034-22/05/2035	24/04/2034	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
17	23/05/2035-22/05/2036	24/04/2035	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
18	23/05/2036-22/05/2037	24/04/2036	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
19	23/05/2037-22/05/2038	24/04/2037	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000
20	23/05/2038-22/05/2039	24/04/2038	5.000.000	5	250.000	6.250.000	0	0	6.250.000

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 24-04-2024 (tahun ke-6) adalah sebesar Rp.2.250.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000085116 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 16 Januari 2023

(51) Klasifikasi IPC⁸ : G 01V 1/28, G 01V 1/147, G 01V 1/145

(21) No. Permohonan Paten : PID201904408

(22) Tanggal Penerimaan: 23 Mei 2019

(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

Tanggal Pengumuman: 23 Desember 2020

Dokumen Pemanding:
US5343748A
EP3229045B1

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
SENTRA KI UNNES
Gedung Prof. Retno Sriningsih Satmoko,
Kampus Sekaran, Gunungpati,
Semarang, 50229,
INDONESIA

(72) Nama Inventor :
Dr. Rini Kusumawardani, S.T., M.T., M.Sc., ID
Untoro Nugroho, S.T., M.T., ID
Dr. Reza Darmakusuma, S.T., M.T., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

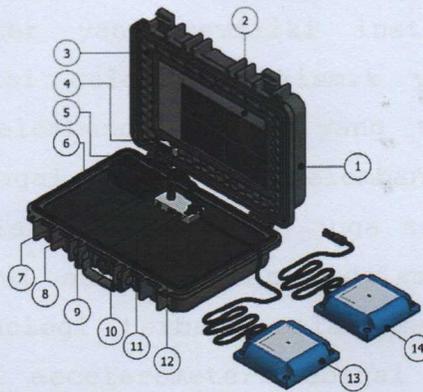
Pemeriksa Paten : Ir. Sinom Pradopo

Jumlah Klaim : 5

Judul Inovasi : ALAT DETEKSI GETARAN BERBASIS ACCELEROMETER

Abstrak :

Alat deteksi gerakan tanah ini mampu bekerja secara langsung apabila terjadi pembebanan dari luar. Fokus pembebanan yang berkerja pada alat ini adalah beban dinamis yaitu beban yang bekerja secara berulang dalam waktu tertentu. Alat tersebut dilengkapi dengan komponen sensor percepatan, baterai sebagai suplai energi listrik serta plat baja yang dipasang di bawah alat. Sensor percepatan berfungsi untuk merespon gerakan tanah yang terjadi sebagai akibat bekerjanya beban dinamis pada elemen tanah. Dua buah sensor percepatan disediakan dalam alat ini dengan pemakaian yang bersifat *add-ons* disesuaikan dengan kebutuhan. Dua buah sensor tersebut dengan sensitifitas 2g untuk mendeteksi getaran dengan kekuatan kecil serta sensor dengan sensitifitas 8g untuk mendeteksi getaran dengan kekuatan besar. Baterai sebagai suplai energi listrik dirancang bersifat *handy carry* agar bisa dibawa di lokasi bencana. Penggunaan plat baja dipasang di bawah alat agar memudahkan perbaikan ketika alat mengalami kerusakan. Hasil dari sistem alat ini adalah *acceleration, velocity, displacement dan frequency analysis* yang terekam secara riil time.



Gambar 1



Deskripsi**ALAT DETEKSI GETARAN BERBASIS ACCELEROMETER****Bidang Teknik Invensi**

5

Invensi ini berhubungan dengan alat deteksi getaran tanah apabila tanah mendapatkan beban secara berulang dalam waktu tertentu dengan cara mengukur percepatan tanah serta gerakan perpindahan tanah dalam tiga sumbu secara *riil time*.

10

Latar Belakang Invensi

Gempa bumi adalah getaran atau getar-getar yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik. Gempa Bumi biasa disebabkan oleh pergerakan kerak Bumi (lempeng Bumi). Dilansir dari data BMKG bahwa terhitung dari Januari sampai April 2017 sudah terjadi gempa bumi sebanyak 2555 kali gempa di Indonesia dan sekitarnya, baik gempa yang skala kecil sampai sedang. Alat pendeteksi gempa adalah sesuatu yang diperlukan oleh penduduk yang berada di daerah rawan gempa maupun tidak, hal ini untuk mengantisipasi jatuhnya korban jiwa.

25

Sekarang ini, Gempa Bumi dideteksi dengan menggunakan alat Seismometer yang memiliki instrumen sensitif yang dapat mendeteksi gelombang seismik yang dihasilkan oleh gempa bumi. Gelombang seismik yang terjadi selama gempa tergambar sebagai garis bergelombang pada seismogram. Perkembangan alat deteksi gempa juga sudah mulai bertambah, untuk mengetahui adanya getaran dalam tanah sudah banyak digunakan teknologi terbaru salah satunya *accelerometer*. Namun aplikasi *accelerometer* sebagai deteksi gempa hanya masih digunakan sebagai sebatas peringatan dini. Padahal apabila dibuat *instrument* yang *capable*, maka *accelerometer* dapat digunakan sebagai alat deteksi gempa yang baik. Maka

30

35

dari itu dibuatlah invensi alat deteksi getaran berbasis *accelerometer*.

Kutipan paten sebelumnya

5 Invensi Matsuo Naoyuki, *et al* dengan paten
JP2015197375 (A) yang diterbitkan pada 9 November 2015
mengklaim alat yang digunakan untuk mendeteksi gempa bumi
dan memperoleh informasi terkait gempa bumi pada skala yang
luas. invensi ini menggunakan pengukuran berdasarkan
10 menggunakan sensor 29a sampai 29c yang kemudian dikonversi
melalui transformasi fourier. Sebelumnya digunakan *pre-set
filter processing* untuk koreksi dari pengaruh lain selama
periode gempa. Proses koreksi dan kalibrasi data pada
invensi ini menggunakan algoritma transformasi *fourier
15 inverse, vector-syntesizes* dan sistem *data store* untuk
menyimpan setiap pembacaan getaran seismic yang terjadi.

 Invensi Lin Jianbao dengan paten CN108919346 (A) yang
diterbitkan pada 30 November 2018 mengklaim tentang alat
pendeteksi sinyal gempa. Penerimaan sinyal gempa didapatkan
20 melalui sensor pendeteksi gempa yang kemudian datanya
dikirim secara *wireless* melalui signal transceiver yang
terkoneksi dengan alat pendeteksi gempa melalui *fiber
optic*. Kerja alat ini mengunggulkan transmisi laser untuk
proses transfer informasi, sehingga diyakini memiliki
25 sensitifitas yang tinggi.

 Invensi Iwasaki Katsuhiko dengan paten JP2018169227
(A) yang diterbitkan pada tanggal 1 November 2018 mengklaim
sebuah alat pendeteksi gempa dan sistem pendeteksi gempa.
Prinsip invensi alat pendeteksi gempa menggunakan prinsip
30 pergerakan ketinggian air yang terpasang disetiap rumah
sedangkan sistem pendeteksi gempanya menggunakan manajemen
penanggulangan dan evakuasi bencana gempa pada saat berada
didalam rumah.

 Invensi Ryu Eun Sang dengan paten KR101872238 (B1)
35 yang diterbitkan pada 31 Juli 2018 mengklaim tentang
peringatan dini bencana gempa bumi. Invensi ini melakukan
peringatan dini berdasarkan rata-rata akselerasi maksimal
pada permukaan tanah yang dideteksi oleh pendeteksi gempa

sehingga dapat menginformasikan peringatan yang tepat tanpa kesalahan. Peringatan dini disesuaikan berdasarkan luasan yang akan dijangkau kemudian bekerjasama dengan *broadcast* pada area tersebut untuk menginformasikan kepada masyarakat yang ada. Pendeteksi gempa menggunakan sensor *accelerometer* sebagai unit deteksi, kemudian menggunakan unit analisis, dan unit transmisi.

Invensi Kim Nae Hyun dengan paten KR20180052833 (A) yang diterbitkan pada 21 Mei 2018 mengklaim alat pendeteksi gempa yang menggunakan *piezoelectric sensor* untuk mengukur data getaran pada tanah. Alat pendeteksi ini menggunakan komponen: *non-directional piezoelectric sensor unit*, *tilt positioning sensor* dan *infrared ray*. Data yang diukur kemudian dikonversi menjadi nilai *seismic* kemudian digunakan sebagai notifikasi gempa.

Ringkasan Invensi

Alat deteksi getaran tanah memiliki prinsip kerja membaca getaran pada tanah ketika mendapatkan beban secara berulang dalam waktu tertentu dengan cara mengukur percepatan tanah serta gerakan perpindahan tanah dalam tiga sumbu (*x,y,z*). Alat deteksi getaran berbasis *accelerometer* memiliki komponen terdiri dari: *casing* (1), komputer dan *display* (2), *foam protector* (3), *data connector* (4), *data connector cable* (5), *battery* (6), *power cable* (7), *sensor power cable* (8), *sensor connector cable* (9), *switch* (10), *indicator lamp* (11), *data acquisition* (12), *accelerometer 2g* (13), dan *accelerometer 8g* (14). Kelebihan alat ini adalah bersifat *handy carry* yang artinya dapat dibawa ke lokasi penelitian secara berpindah-pindah. Getaran tanah yang terjadi dapat diukur baik di permukaan tanah ataupun pada setiap kedalaman yang ditinjau. Angka referensi untuk tiap jenis tanah atau material akan diketahui. Selain itu, arah getaran tanah yang paling dominan dapat diketahui sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan struktur dan infrastruktur.

Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar-gambar terlampir.

Gambar 1, adalah gambar alat deteksi getaran berbasis *accelerometer* sesuai dengan invensi.

Uraian Lengkap Invensi

Alat deteksi gerakan tanah berbasis *accelerometer* ini mampu bekerja secara langsung apabila terjadi pembebanan dari luar. Fokus pembebanan yang bekerja pada alat ini adalah beban dinamis yaitu beban yang bekerja secara berulang dalam waktu tertentu, seperti misalnya gempa, beban lalu lintas, beban ombak dan lain sebagainya. Alat tersebut dilengkapi dengan komponen *sensor accelerometer* dengan spesifikasi 2g (13) dan 8g (14), baterai (6) sebagai suplai energi listrik serta plat baja yang dipasang di bawah alat. *Sensor accelerometer* berfungsi untuk merespon gerakan tanah yang terjadi sebagai akibat bekerjanya beban dinamis pada elemen tanah. Dua buah sensor percepatan disediakan dalam alat ini dengan pemakaian yang bersifat *add-ons* disesuaikan dengan kebutuhan. Dua buah sensor tersebut memiliki sensitifitas sebesar 2g untuk mendeteksi getaran dengan kekuatan kecil dan lebih sensitif serta sensor dengan sensitifitas sebesar 8g untuk mendeteksi getaran dengan kekuatan besar. Alat ini dirancang bersifat *handy carry* dengan tujuan agar mudah dipindah-pindah menyesuaikan lokasi yang akan diukur. Baterai sebagai suplai energi listrik dirancang bersifat *re-chargeable* sehingga mudah untuk diisi kembali sewaktu-waktu dengan menggunakan arus listrik yang mudah ditemukan di mana saja. Bersamaan dengan keunggulan tersebut semua sistem diletakkan menjadi satu casing (1) dengan *foam protector* (3) untuk melindungi komponen yang ada. Penggunaan plat baja dipasang di bawah alat agar memudahkan perbaikan ketika alat mengalami kerusakan.

Tahapan pendeteksian alat ini dimulai dari sensor accelerometer yang akan mendeteksi gerakan pada tanah. Hasil pembacaan sensor diarahkan menuju *data acquisition* (12) melalui data connector (4)(5) sebagai transfer data
5 secara *wired* untuk presisi data, kemudian dilakukan proses parsing data. Data yang sudah diuraikan diteruskan ke computer (2) untuk dilakukan *software processing*, proses tersebut ditujukan untuk mentransformasi data yang ada menjadi data yang dapat diinterpretasikan menjadi grafik.
10 Hasil akhir dari alat ini adalah *acceleration, velocity, displacement* dan *frequency analysis* yang terekam secara *riil time*.

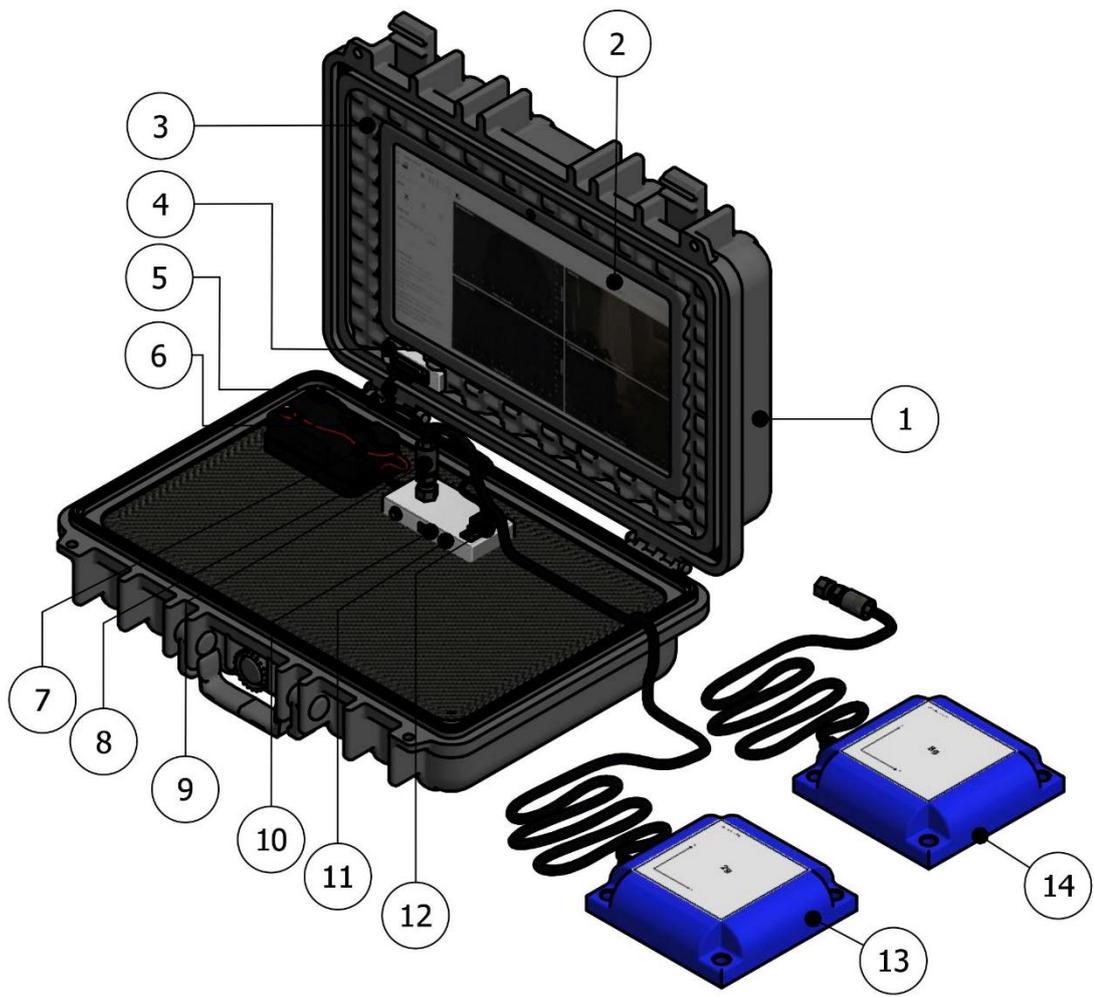
Klaim :

1. Alat deteksi getaran akibat gempa berbasis *accelerometer* yang memiliki komponen yang terdiri dari;
 - 5 - *casing* (1) yang berbentuk segiempat yang berfungsi untuk melindungi keseluruhan komponen;
 - komputer dan *display* (2) yang menjadi satu dengan *casing* (1);
 - 10 - *foam protector* (3) berfungsi untuk melindungi komputer dan *display* (2) dengan penempatan antara *casing* (1) dan komputer dan *display* (2);
 - *data connector* (4) berfungsi untuk menyimpan pembacaan data sensor yang terhubung antara sensor *accelerometer* dengan komputer dan *display* (2),
 - 15 - *data connector cable* (5) berfungsi untuk menghubungkan antara sensor *accelerometer* dengan komputer dan *display* (2);
 - *battery* (6) berfungsi sebagai suplay energi listrik yang dirancang bersifat *rechargeable*;
 - 20 - *power cable* (7) berfungsi untuk menghubungkan antara *switch* dengan baterai;
 - *sensor power cable* (8) berfungsi untuk memberikan suplay energy ke sensor;
 - *sensor connector cable* (9) berfungsi mentransmisi data dari sensor ke komputer;
 - 25 - *switch* (10) berfungsi sebagai tombol untuk menyalakan dan mematikan alat,
 - *indicator lamp* (11) berfungsi untuk menginformasikan alat dalam kondisi menyala atau mati;
 - 30 - *data acquisition* (12) berfungsi untuk membuat data dengan format *rbmf* yang kemudian dikirimkan ke komputer dan *display* (2);
 - *accelerometer 2g* (13) berfungsi untuk mengukur getaran dengan besaran maksimum $\pm 2g$; dan
 - 35 - *accelerometer 8g* (14) berfungsi untuk mengukur getaran dengan besaran maksimum $\pm 8g$ dicirikan oleh *accelerometer* dihasilkan secara *real-time*.

2. Alat dari invensi menurut klaim 1, dimana accelerometer menggunakan spesifikasi sensor *accelerometer* sebesar 2g dan 8g.
- 5 3. Alat dari invensi menurut klaim 1, dimana *data acquisition* digunakan untuk *parsing data*.
4. Alat dari invensi menurut klaim 1, dimana *software processing* pada computer dan display digunakan untuk transformasi data.
10
5. Alat dari invensi menurut klaim 1, dimana interpretasi hasil digunakan parameter luaran *acceleration*, *velocity*, *displacement*, dan *frequency analysis* yang dapat digunakan secara bersama-sama.
15

ALAT DETEKSI GETARAN BERBASIS ACCELEROMETER

Alat deteksi gerakan tanah ini mampu bekerja secara
5 langsung apabila terjadi pembebanan dari luar. Fokus
pembebanan yang berkerja pada alat ini adalah beban dinamis
yaitu beban yang bekerja secara berulang dalam waktu
tertentu. Alat tersebut dilengkapi dengan komponen sensor
percepatan, baterai sebagai suplai energi listrik serta
10 plat baja yang dipasang di bawah alat. Sensor percepatan
berfungsi untuk merespon gerakan tanah yang terjadi sebagai
akibat bekerjanya beban dinamis pada elemen tanah. Dua buah
sensor percepatan disediakan dalam alat ini dengan
pemakaian yang bersifat *add-ons* disesuaikan dengan
15 kebutuhan. Dua buah sensor tersebut dengan sensitifitas 2g
untuk mendeteksi getaran dengan kekuatan kecil serta sensor
dengan sensitifitas 8g untuk mendeteksi getaran dengan
kekuatan besar. Baterai sebagai suplai energi listrik
dirancang bersifat *handy carry* agar bisa dibawa di lokasi
20 bencana. Penggunaan plat baja dipasang di bawah alat agar
memudahkan perbaikan ketika alat mengalami kerusakan. Hasil
dari sistem alat ini adalah *acceleration, velocity,*
displacement dan *frequency analysis* yang terekam secara
riil time.



Gambar 1