

Analisa Getaran *Footrest* (Pijakan) Pada Sepeda Motor *Non-Matic* Dengan Variasi Kecepatan

Jumi Sari¹, Erwen Martianis²
Jurusan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan^{1,2},
Politeknik Negeri Bengkalis, Jalan Bathin Alam, Bengkalis-Riau 28714
E-mail : jumisari545@gmail.com¹. erwenmartianis@polbeng.ac.id²

Abstract

Vibration that occurs in a device or instrument that we use often cause discomfort. Not only that, excessive vibration on the device sooner or later will cause damage to the system components. Therefore, it is important to detect vibration and subsequent attempt is made to minimize vibrations that occur so that comfort can be achieved and the damage can be minimized or even eliminated. In addition, it also knows whether the motor has excessive vibration so that it can have an effect on health effects on the organ parts of the foot. Testing of footrest (footing) which in this study with variations in speed and using test equipment Accelerometer. The results of the research on right footrest vibrations on non-automatic motorcycles, the maximum results on the x, y and z axes were 0.043 m/s^2 , -1.131 m/s^2 , and 10.31 m/s^2 is still below the limit safe TLV 0.5 m/s^2 . And the results of left footrest vibrations on this non-automatic motorcycle get maximum results on the x, y and z axes are 1.552 m/s^2 , -2.015 m/s^2 , and 10.091 m/s^2 has passed the safe limit of NAB 0.5 m/s^2 . So the influence of right footrest vibrations on the motorcycle can be dangerous for the health of the rider's feet can cause such discomfort, and decreased work activities.

Keywords : *footrest, mechanical vibration, vibration meter, motorcycle*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan zaman, transportasi menjadi suatu kebutuhan yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu alat transportasi yang sering dijumpai adalah sepeda motor dan sesuai dengan fungsinya, sepeda motor dapat digunakan sebagai alat transportasi sehari-hari. Sepeda motor banyak sekali digunakan khususnya di Indonesia, selain pengoperasiannya yang mudah, harganya relatif lebih murah di banding dengan transportasi lainnya.

Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi berjenis kendaraan roda dua yang merupakan pilihan utama untuk digunakan pada kondisi perkotaan yang mempunyai tingkat kemacetan tinggi. Bagian dari sepeda motor meliputi: rangka, pijakan kaki, mesin, roda, bahan bakar, transmisi, elektrik sistem dan lain-lain. Untuk menunjang kenyamanan dalam berkendara menggunakan sepeda motor diperlukan kondisi motor yang bagus. Kerusakan kecil yang biasa terjadi pada sepeda motor adalah kondisi mesin dan kelonggaran pada komponen - komponen sistem seperti *footrest* (pijakan kaki) sehingga mengakibatkan terjadinya getaran.

Secara umum *footrest* (pijakan kaki) merupakan pijakan yang ada di semua sepeda motor. *Footrest* memanglah sangat penting untuk pijakan orang yang membonceng. Namun ternyata ada fungsi lain *footrest* yang perlu diketahui selain sebagai pijakan, dilansir melalui berbagai sumber *Footrest* berfungsi sebagai keseimbangan bagi pengendara, pijakan motor ini membuat performa motor menjadi stabil.

Rokhman, 2016. Telah melakukan sebuah penelitian pada *footrest* sepeda motor *non-matic* diperoleh karakteristik getaran yaitu simpangan terjauh (amplitudo) pada masing-masing arah sumbu x, y dan z berturut-turut adalah 2,741 cm, 1,882 cm, dan 1,415 cm. Adapun

kecepatan rata-rata pada masing-masing arah sumbu x, y dan z berturut-turut adalah 2,908 cm/s, 1,893 cm/s, dan 1,204 cm/s. Dan untuk percepatan rata-rata pada tiap arah sumbu x, y dan z berturut-turut adalah 1,701 cm/s², 1,146 cm/s² dan 0,663 cm/s². Sedangkan footrest sepeda motor matic diperoleh karakteristik getaran yaitu bahwa simpangan terjauh (*amplitudo*) pada masing-masing arah sumbu x, y, dan z berturut-turut adalah sebesar 1,590 cm, 0,826 cm, dan 1,268 cm. Adapun kecepatan rata-rata pada masing-masing arah sumbu x, y dan z berturut-turut adalah 1,077 cm/s, 0,5301 cm/s, dan 0,6343 cm/s. Dan untuk percepatan rata-rata pada tiap arah sumbu x, y dan z berturut-turut adalah 0,8627 cm/s², 0,3747 cm/s², dan 0,3993 cm/s². Dengan mengamati kedua data parameter/karakteristik getaran pada kedua *footrest* sepeda motor *non-matic* disimpulkan bahwa getaran pada *footrest non-matic* lebih besar dibandingkan getaran pada *footrest matic*.

Pada penelitian ini, akan dianalisa dan divariasikan getaran yang terjadi pada *footrest* (pijakan kaki) sepeda motor *non-matic* dengan variasi kecepatan yang disadari atau tidak sering menimbulkan kelelahan pada anggota tubuh bagian kaki pengendara. Objek yang akan diteliti adalah satu sepeda motor *Non-Matic* (Supra X). Variasi nilai getaran yang digunakan merupakan variasi kecepatan yang terjadi pada sepeda motor *Non-Matic*(Supra X). Alasan dari pengambilan motor ini yaitu ingin mengetahui apakah dari motor tersebut memiliki getaran yang berlebihan sehingga dapat menimbulkan efek pengaruh kesehatan bagian organ kaki

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Getaran

Getaran adalah gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak-balik dari kedudukan seimbang. Getaran terjadi saat mesin atau alat dijalankan dengan motor sehingga pengaruhnya bersifat mekanis. Getaran ialah gerakan *ossilasi* disekitar sebuah titik. *Vibrasi* adalah getaran, dapat disebabkan oleh getaran udara atau getaran mekanis, misalnya mesin atau alat-alat mekanis lainnya. Getaran merupakan efek suatu sumber yang memakai satuan ukuran *hertz*. Getaran (*vibrasi*) adalah suatu faktor fisik yang menjalar ke tubuh manusia mulai dari tangan sampai ke seluruh tubuh turut bergetar (*oscilation*) akibat getaran peralatan mekanis yang dipergunakan dalam tempat kerja.

Besaran getaran dinyatakan dalam akar rata-rata kuadrat percepatan dalam satuan meter per detik (m/dtk²). *Frekuensi* getaran dinyatakan sebagai putaran per detik (Hz). Penyebab getaran dibedakan dalam 2 jenis yaitu:

1. Getaran mekanik adalah getaran yang ditimbulkan oleh sarana dan peralatan kegiatan manusia.
2. Getaran seismik adalah getaran tanah yang disebabkan oleh peristiwa alam dan kegiatan manusia.

Menurut Rokhman (2016) getaran terbagi dua yakni:

1. Getaran Umum (*Whole Body Vibration*)

Getaran ini berpengaruh terhadap seluruh tubuh, dihantarkan melalui bagian tubuh tenaga kerja yang menopang seluruh tubuh. Misalnya: kaki saat berdiri, pantat pada saat duduk, punggung saat bersandar, lengan saat bersandar. Getaran ini mempunyai frekuensi 5 – 20 Hz.

2. Getaran Setempat (*Hand Arm Vibration*)

Getaran yang merambat melalui tangan atau lengan dari operator atau yang bergetar. Getaran ini mempunyai frekuensi 20 – 500 Hz.

2.2 Parameter Getaran

a. *Amplitudo*

Amplitudo (seberapa besar) adalah ukuran atau besarnya sinyal vibrasi yang dihasilkan. *Amplitudo* dari sinyal vibrasi mengidentifikasi besarnya gangguan yang terjadi. Makin tinggi *amplitudo* yang ditunjukkan, menandakan makin besar gangguan yang terjadi, besarnya amplitudonya bergantung pada tipe mesin yang ada. Pada mesin yang masih bagus dan baru, tingkat vibrasinya biasanya bersifat relative.

b. *Frekuensi*

Frekuensi (berapa kali permenit atau perdetik) adalah banyaknya periode getaran yang terjadi dalam satu putaran waktu. Besarnya *frekuensi* yang timbul pada saat terjadinya vibrasi dapat mengidentifikasi jenis gangguan yang terjadi. Gangguan yang terjadi pada mesin sering menghasilkan *frekuensi* yang jelas atau menghasilkan contoh *frekuensi* yang dapat dijadikan sebagai bahan pengamatan. Dengan diketahuinya *frekuensi* pada saat mesin mengalami vibrasi, maka penelitian atau pengamatan secara akurat dapat dilakukan untuk mengetahui penyebab atau sumber dari permasalahan

c. *Phase*

Phase (yang menggambarkan bagaimana benda itu bergetar) adalah penggambaran akhir dari pada karakteristik suatu getaran atau vibrasi yang terjadi pada suatu mesin. *Phase* adalah perpindahan atau perubahan posisi dari pada bagian – bagian yang bergetar secara relative untuk menentukan titik referensi atau titik awal pada bagian yang lain yang bergetar.

Selain itu, ada tiga dasar yang menjadi parameter dalam melakukan pengukuran vibrasi yaitu:

- Displacement* adalah ukuran dari pada jumlah gerakan dari pada massa suatu benda, dimana hal ini menunjukkan sejauh manabenda bergerak maju mundur (bolak-balik) pada saat mengalami vibrasi. *Displacement* adalah perubahan tempat atau posisi dari pada suatu objek atau benda menuju suatu titik pusat (dalam hal ini massa benda berada dalam posisi netral). Besarnya gaya dari pada *displacement* dapat diketahui dari *amplitude* yang dihasilkan. Makin tinggi *amplitude* yang ditunjukkan, makin keras atau tinggi pula vibrasi yang dihasilkan.
- Velocity* adalah jumlah waktu yang dibutuhkan pada saat terjadi *displacement* (dalam hal kecepatan). *Velocity* adalah satu indikator yang paling baik untuk mengetahui masalah vibrasi (contohnya *unbalance*, *misalignment*, *mechanical loosess*, dan kerusakan *bearing* atau *bearing defect*) pada mesin berkecepatan sedang. *Velocity* adalah ukuran kecepatan suatu benda pada saat bergerak atau bergetar selama berisolasi. Kecepatan suatu benda adalah nol pada batas yang lebih tinggi atau lebih rendah, dimulai pada saat berhenti pada suatu titik sebelum berubah arah dan mulai untuk bergerak kearah berlawanan.
- Acceleration* adalah jumlah waktu yang diperlukan pada saat terjadi *velocity*. *Acceleration* adalah parameter yang sangat penting dalam analisis mesin yang berputar (*rotation equipment*) dan sangat berguna sekali dalam mendeteksi kerusakan *bearing* dan masalah pada *gearbox* berkecepatan tinggi lebih cepat dan lebih awal. *Acceleration* diartikan sebagai perubahan dari *velocity* yang di ukur dalam satuan gravitasi.

2.3 Klasifikasi Getaran

a. Getaran Bebas Dan Getaran Paksa

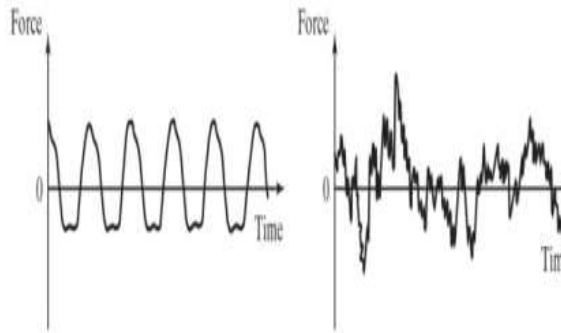
Getaran bebas terjadi jika setelah diberi gangguan awal sistem akan berosilasi sendiri karena bekerjanya gaya yang ada dalam sistem itu sendiri dan tidak ada gaya dari luar yang bekerja. Karena tidak ada gaya luar yang bekerja maka sistem akan berhenti dalam waktu tertentu. Hal ini disebabkan adanya redaman pada sistem getaran atau dari luar sistem getaran. Getaran paksa terjadi karena rangsangan gaya dari luar atau biasa disebut eksitasi. Jika rangsangan itu berosilasi maka, sistem dipaksa untuk bergetar pada *frekuensi* rangsangan.

b. Linier Dan Tidak Linier

Sistem yang *berosilasi* secara luas dapat digolongkan sebagai *linier* dan tidak *linier*. Jika komponen dasar sistem getaran seperti pegas, massa dan peredam *linier*, maka getaran yang terjadi akan *linier*, sedangkan bila komponen dasar sistem getaran tidak *linier* getaran yang terjadi juga tidak *linier*. Untuk sistem linier prinsip superposisi berlaku dan teknik matematika yang ada untuk melaksanakan hal itu dikembangkan dengan baik. Sebaliknya, teknik untuk menganalisis sistem tidak linier kurang dikenal dan sukar digunakan, serta prinsip superposisi tidak *valid*.

c. Getaran Teredam Dan Tanpa Redaman

Jika tidak ada energi yang hilang atau diserap (*disipasi*) oleh gesekan atau tahanan yang lain selama osilasi, maka getaran yang terjadi dinamakan getaran tanpa redaman atau *undamped vibration*. Tetapi jika ada energi yang hilang atau diserap maka getaran yang terjadi dinamakan getaran teredam atau *damped vibration*. Semua sistem yang bergetar mengalami redaman sampai derajat tertentu karena energi didisipasi oleh gesekan dan tahanan lain. Jika redaman itu kecil, maka pengaruhnya sangat kecil pada frekuensi natural sistem dan perhitungan frekuensi natural biasanya dilaksanakan atas dasar tidak ada redaman.



(a) eksitasi deterministik (periodik) (b) eksitasi random

Gambar 1. eksitasi deterministik dan random

d. Getaran Diterministik Dan Non-Deterministik

Getaran *deterministik* adalah getaran suatu sistem yang bisa diketahui atau diprediksi setiap saat. Getaran *non-deterministik* adalah getaran suatu sistem yang tidak bisa diketahui atau diprediksi setiap saat. Jika harga atau besaran *eksitasi* (gaya atau gerakan) yang bekerja pada sistem yang akan digetarkan diketahui setiap saat maka dinamakan *eksitasi deterministik*. Getaran yang terjadi merupakan getaran *deterministik*. Contoh getaran *deterministik* adalah getaran *harmonik*, getaran *sinusoidal* dan getaran *periodik*. Pada kasus lain, jika gaya *eksitasi* tidak dapat diprediksikan setiap saat, maka dinamakan *eksitasi non-deterministik* atau *random*. Getaran yang terjadi juga *non-deterministik* atau *random*.

2.4 Pengukuran Getaran

a. Alat Ukur Getaran Vibration Meter

Vibration Meter biasanya bentuknya kecil dan ringan sehingga mudah dibawa dan dioperasikan dengan baterai serta dapat mengambil data getaran pada suatu mesin dengan cepat. Pada umumnya terdiri dari sebuah probe, kabel dan meter untuk menampilkan harga getaran. Alat ini juga dilengkapi dengan *switch selector* untuk memilih parameter getaran yang akan diukur. Alat getaran dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Vibration Meter

Vibration Meter ini hanya membaca harga *overall* (besarnya level getaran) tanpa memberikan informasi mengenai frekuensi dari getaran tersebut. Pemakaian alat ini cukup mudah sehingga tidak diperlukan seorang operator yang harus ahli dalam bidang getaran. Pada umumnya alat ini digunakan untuk memonitor “*trend* getaran” dari suatu mesin.

b. Teknik Pengukuran Getaran Mesin

Adapun teknik pengukuran getaran mesin yakni:

1. Posisi dan Arah

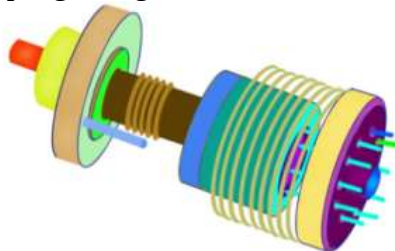
Pengukuran getaran pada suatu mesin secara normal diambil pada bearing dari mesin tersebut. Transduser sebaiknya harus ditempatkan sedekat mungkin dengan bearing mesin karena melalui bearing tersebut gaya getaran dari mesin ditransmisikan. Gerakan bearing adalah merupakan hasil reaksi gaya dari mesin tersebut. Disamping karakteristik getaran seperti: *Amplitudo*, *frekuensi* dan *phase*, ada karakteristik lain dari getaran yang juga mempunyai arti yang sangat penting yaitu arah dari gerakan getaran, hingga perlu bagi kita untuk mengukur getaran dari berbagai arah. Pengalaman menunjukkan bahwa ada tiga arah pengukuran yang sangat penting yaitu *horizontal*, *vertikal*, dan *axial*. Arah *horizontal* dan *vertikal* bearing disebut dengan arah radial.

2. Standar

Dalam membicarakan getaran kita harus mengetahui batasan-batasan level getaran yang menunjukkan kondisi suatu mesin, apakah mesin tersebut masih baik (layak beroperasi) ataukah mesin tersebut sudah mengalami suatu masalah sehingga memerlukan perbaikan. Dalam sub bab ini disajikan beberapa macam *standard* mengenai batasan-batasan level getaran yang umum digunakan.

c. Alat Ukur Getaran Accelerometer

Accelerometer adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi dan mengukur getaran (*vibrasi*), ataupun untuk mengukur percepatan akibat gravitasi bumi (*inklinasi*). Sensor *accelerometer* mengukur percepatan akibat gerakan benda yang melekat padanya. *Accelerometer* dapat digunakan untuk mengukur getaran yang terjadi pada kendaraan, bangunan, mesin, instalasi pengamanan, dan juga bisa digunakan untuk mengukur getaran yang terjadi pada jembatan, getaran mesin, jarak yang dinamis, dan kecepatan dengan ataupun tanpa pengaruh gravitasi bumi.



Gambar 3. Accelerometer

Accelerometer kebanyakan tidak menampilkan nilai mereka mengukur, tetapi pasokan ke perangkat lain. *Accelerometer* nyata juga memiliki keterbatasan praktis dalam seberapa cepat mereka menanggapi perubahan dalam percepatan, dan tidak dapat merespon perubahan atas perubahan frekuensi tertentu.

Pasangan *accelerometer* diperpanjang atas wilayah ruang dapat digunakan untuk mendeteksi perbedaan (*gradien*) dalam percepatan yang tepat dari frame referensi yang terkait dengan poin. Alat ini disebut gradiometer gravitasi, karena mereka mengukur gradien di medan gravitasi. Pasangan seperti *accelerometer* dalam teori juga dapat mendeteksi gelombang gravitasi.

d. Aplikasi *Accelerometer*

Aplikasi *accelerometer* dapat digunakan sebagai:

1. Rekayasa

Accelerometer dapat digunakan untuk mengukur percepatan kendaraan. Mereka mengevaluasi kinerja kedua kereta mesin/*drive* dan sistem pengereman. *Accelerometers* dapat digunakan untuk mengukur getaran pada mobil, mesin, bangunan, sistem kontrol proses dan instalasi keamanan. Dia juga dapat digunakan untuk mengukur aktivitas seismik, kecenderungan, getaran mesin, jarak dan kecepatan yang dinamis dengan atau tanpa pengaruh gravitasi. Aplikasi untuk *accelerometers* yang mengukur gravitasi, dimana *accelerometer* secara khusus dikonfigurasi untuk digunakan dalam gravimetri, disebut gravimeters. Komputer notebook dilengkapi dengan akselerometer dapat berkontribusi untuk *Quake-Catcher Network* (QCN), sebuah proyek BOINC yang bertujuan untuk penelitian ilmiah dari gempa bumi.

2. Biologi

Accelerometers juga semakin banyak digunakan dalam ilmu biologi. Frekuensi tinggi rekaman bi-aksial atau tri-aksial percepatan ($>10\text{Hz}$) memungkinkan diskriminasi pola perilaku sedangkan hewan keluar dari pandangan. Selanjutnya, rekaman percepatan memungkinkan peneliti untuk mengukur tingkat di mana seekor hewan itu mengeluarkan energi di alam liar, baik oleh penentuan *ekstremitas-stroke* frekuensi atau langkah-langkah seperti percepatan tubuh secara keseluruhan yang dinamis. Pendekatan tersebut sebagian besar telah diadopsi oleh para ilmuwan kelautan karena ketidakmampuan untuk mempelajari hewan di alam liar pengamatan visual yang menggunakan, namun peningkatan jumlah ahli biologi terestrial yang mengadopsi pendekatan serupa. Perangkat ini dapat dihubungkan ke *amplifier* untuk memperkuat sinyal.

3. Industri

Accelerometers juga digunakan untuk pemantauan kesehatan mesin berputar peralatan seperti pompa, penggemar, rol, kompresor, dan menara pendingin. Program pemantauan getaran terbukti menghemat uang, mengurangi *downtime*, dan meningkatkan keselamatan di pabrik di seluruh dunia dengan mendeteksi kondisi seperti misalignment poros, ketidakseimbangan rotor, kegagalan gigi atau kesalahan bantalan yang dapat menyebabkan perbaikan mahal. *Accelerometer vibration* memungkinkan pengguna untuk memantau mesin dan mendeteksi kesalahan sebelum peralatan berputar gagal. Program pemantauan getaran yang digunakan dalam industri seperti manufaktur otomotif, aplikasi mesin alat, produksi farmasi, pembangkit listrik, pulp dan kertas, makanan dan minuman produksi, air dan air limbah, tenaga air, petrokimia dan manufaktur baja.

2.5 Kecepatan

Menurut Bahrudin (2008:84) “Kecepatan adalah kemampuan seseorang untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Kecepatan bukan hanya berarti menggerakkan seluruh tubuh dengan cepat. Akan tetapi dapat pula terbatas pada gerakan

anggota tubuh dalam waktu yang sesingkat-singkatnya”. Hal yang senada diungkapkan oleh Moh.Gilang (2007:162) mengatakan bahwa “Kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu yang sesingkat-singkat atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat-singkatnya”.

3. METODE PENELITIAN

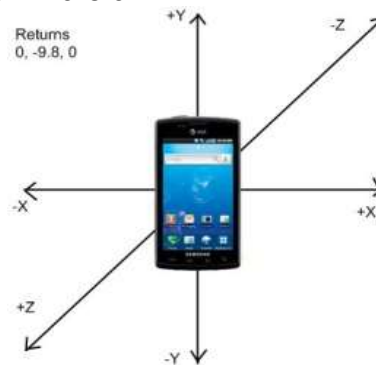
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini diawali dengan tahapan-tahapan pengujian (pengukuran), verifikasi dan akuisisi data, analisis dan komparasi, sehingga membutuhkan waktu $\pm$ selama 6 bulan terhitung sejak proposal ini dibuat. Semua tahapan akan dilakukan di rumah peneliti dan di bengkel yang ada di lingkungan jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Accelerometer dalam aplikasi Android



Gambar 4. Accelerometer dalam aplikasi android

Keterangan:

a. Simpangan

Untuk menentukan besarnya simpangan yang akan diukur dalam arah sumbu x, y dan z.

b. Velocity acceleration

Digunakan apabila akan dilakukan pengukuran kecepatan.

c. Button Activate Alarm

Untuk memberikan peringatan terhadap adanya getaran yang terjadi pada sistem.

d. Start Saving

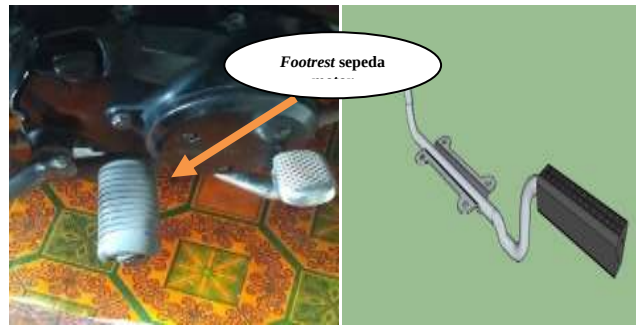
Untuk memulai penyimpanan data (karakteristik) getaran yakni simpangan dalam arah sumbu x, y dan z. Disamping itu juga kecepatan dan percepatan dari getaran.

e. Vibration Sensor

Untuk menangkap getaran yang akan diukur

2. Pijakan (*Footrest*)Sepeda Motor

Adapun bahan yang akan di uji yaitu pijakan (*footrest*) pada sepeda motor jenis *non-matic* lengkap dengan spesifikasinya seperti yang terlihat di bawah ini pada gambar 3.2 adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Bahan Pengujian

Tabel 1. Spesifikasi Sepeda Motor SupraX

No	Spesifikasi Sepeda Motor	
1	Merek	Honda
2	Tipe	NF 125 TR
3	Tahun	2010
4	Transmisi	Manual
5	Isi Silinder	125 CC
6	Kilometer	30000 KM
7	Bahan Bakar	Bensin
8	Warna	Hitam

4. HASIL DAN ANALISA

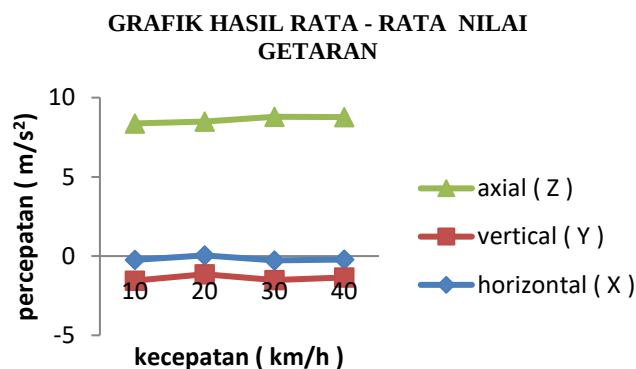
4.1 Hasil nilai rata – rata dari pengujian getaran *footres* kanan (pijakkan kaki) sebelah kanan pada ke 4 kecepatan

Berdasarkan percobaan masing-masing keempat macam variasi kecepatan 10 km/h, 20 km/h, 30 km/h, dan 40 km/h mendapatkan nilai rata rata dari percobaan dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini:

Tabel 2. Nilai Rata Rata getaran *footrest* kanan dengan variasi kecepatan (10 km/h sampai 40 km/h)

No	Nilai Kecepatan (Km/h)	Arah horizontal (X) m/s ²	Arah vertikal (Y) m/s ²	Arah aksial (Z) m/s ²
1	10	-0,247	-1,3	9,918
2	20	0,043	-1,189	9,637
3	30	-0,271	-1,246	10,31
4	40	-0,214	-1,131	10,112

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas menunjukan hasil dari rata rata nilai getaran dari masing-masing kecepatan 10 km/h, 20 km/h, 30 km/h, dan 40 km/h dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. grafik rata-rata nilai getaran pijakkan kiri

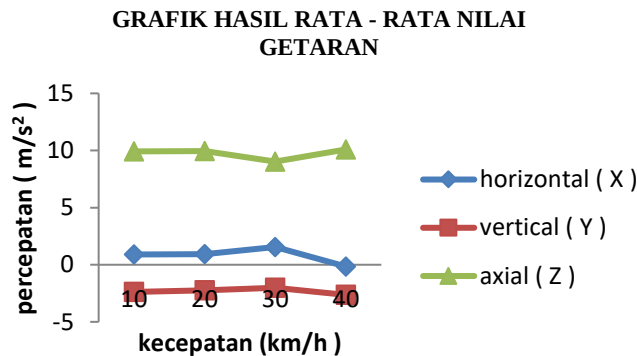
4.2 Hasil nilai rata – rata dari pengujian getaran *footrest* kiri (pijakkan kaki) sebelah kiri pada ke 4 kecepatan

Berdasarkan percobaan masing-masing keempat macam variasi kecepatan 10 km/h, 20 km/h, 30 km/h, dan 40 km/h mendapatkan nilai rata rata dari percobaan dapat dilihat pada Tabel 4.10 dibawah ini:

Tabel 3. Nilai Rata Rata getaran *footrest* kiri dengan variasi kecepatan (10 km/h sampai 40 km/h)

No	Nilai Kecepatan (Km/h)	Arah horizontal (X) (m/s ²)	Arah vertikal (Y) (m/s ²)	Arah aksial (Z) (m/s ²)
1	10	0,896	-2,38	9,91
2	20	0,916	-2,241	9,938
3	30	1,552	-2,015	9,029
4	40	-0,156	-2,638	10,091

Berdasarkan Tabel 3. di atas menunjukan hasil dari rata rata nilai getaran dari masing-masing kecepatan 10 km/h, 20 km/h, 30 km/h, dan 40 km/h dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. grafik rata-rata nilai getaran pijakkan kaki

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Hasil pengujian parameter getaran pada pijakan kaki (*footrest*) sepeda motor *non-matic* (supra x 125 cc) mendapat nilai rata-rata pengujian getaran *footrest* sebelah kanan dengan percepatan rata-rata pada kecepatan 10 km/h, 20 km/h, 30 km/h dan 40 km/h tiap arah sumbu x, y dan z berturut-turut adalah:

Tabel 4. Kesimpulan rata rata pengujian getaran *footrest* sebelah kanan.

NO	kecepatan (km/h)	percepatan rata-rata (m/s ²)		
		X (m/s ²)	Y (m/s ²)	Z (m/s ²)
1	10	0,247	-1,3	9,918
2	20	0,043	-1,189	9,637
3	30	-0,271	-1,246	10,31
4	40	-0,214	-1,131	10,112

Dan pengujian getaran *footrest* sebelah kiri memiliki nilai hasil pengujian adalah:

Tabel 5. Kesimpulan rata rata pengujian getaran *footrest* sebelah kanan

NO	kecepatan (km/h)	percepatan rata-rata (m/s ²)		
		X (m/s ²)	Y (m/s ²)	Z (m/s ²)
1	10	-0,896	-2,38	9,91
2	20	0,916	-2,241	9,938
3	30	-1,552	-2,015	9,029
4	40	-0,156	-2,638	10,091

2. Adapun hasil dari penelitian getaran *footrest* kanan pada sepeda motor *non matic* ini di dapatkan hasil maksimum pada sumbu x,y dan z berturut-turut adalah 0,043 m/s², -1,131 m/s², dan 10,31 m/s² masih di bawah batas aman NAB 0,5 m/s². Dan hasil getaran *footrest* kiri pada sepeda motor *non matic* ini di dapatkan hasil maksimum pada sumbu x,y dan z berturut-turut adalah 1,552 m/s², -2,015 m/s², dan 10,091 m/s² sudah melewati batas aman NAB 0,5 m/s². Jadi pengaruh getaran *footrest* kanan pada sepeda motor tersebut bisa berbahaya bagi kesehatan kaki pengendara dapat menyebabkan seperti rasa ketidaknyamanan, dan penurunan aktivitas kerja.

5.2 Saran

Saran

1. Untuk penelitian berikutnya yang sejenis untuk mengetahui nilai getaran yang lebih baik dapat dilakukan dengan alat ukur yang sudah menggunakan teknologi yang canggih dan lebih akurat.
2. Pengukuran karakteristik getaran sebaiknya dilakukan pada saat sepeda motor dijalankan dengan variasi kecepatan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bahrudin. (2008). Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan Untuk SMP Kelas VIII. Jakarta: PT Galaxy Puspa Mega
- Gilang, M. (2007). Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan untuk SMA Kelas XII. Jakarta: Ganeca Exact.
- Griffin, M.J. (1990) :*Handbook of Human Vibration*, Academic Press Limited: London
- Hidayat, R., Wilis, R. G. 2017.*Analisis Getaran Pada Kompresor Mesin Pendingin Dengan Variasi Putaran (Rpm)*. Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pancasakti Tegal.
- Iman, Atiq, A., Purnomo, E. 2013. *Hubungan Antara Kelincahan dan Kecepatan Terhadap Hasil Menggiring Bola*. Prodi Penjaskesrek Universitas Tanjungpura
- Ismayati. (2006). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Surakarta: UNS Press.
- Kholifah, S., Surtono, A., Ahmad P. G. 2016. *Realisasi Sistem Akuisisi Data Spektrum Getaran Pada Accelerometer MMA7361 Menggunakan Micro SD Dan Komputer*. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung.
- Rokhman, T. 2016. *Analisis Getaran Pada Footrest Sepeda Motor Tipe Matic dan Non-Matic*. Program Studi Teknik Mesin - Universitas Islam "45" Bekasi.
- Teori Accelerometer, Di Download dari <https://andykamt.com/accelerometer-android-sensor/> pada 14 januari 2019
- Teori Vibration Meter, Di Download Dari <https://www.google.com/search?q=vibration+meter&safe> pada 14 januari 2019.
- Wignjosoebroto, S., 1995, Ergonomi, Studi Gerak, dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja, Guna Widya, Surabaya.