

APLIKASI WATPASDROID UNTUK PERBAIKAN SAMBUNGAN POROS MESIN LISTRIK PADA PRAKTIKUM UJI PEMBEBANAN MOTOR

Mochammad Darwis

Program Studi Teknik Elektro Industri, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Jl. Raya ITS, Sukolilo, Surabaya
Email: m.darwis77@gmail.com

Abstract

The quality of an electrical connection engine shaft which is not straight and not exactly center can damage the engine crankshaft and the rotated engine. The Power used will be enlarged and the temperature of the equipment will increase. Increasing temperatures will shorten the life of the equipment. Previously, to test the quality of the connection shaft, we use a waterpas. Disadvantage of this method is a waterpas, only measures the flatness of the field in one or two areas only. Watpasdroid application developed as a quality improvement solution for shaft connection which is cheaper and easier. With this app, android phones can be used to measure how much the value of the tilt on the axis x, y and z. The value-added applications are high level of accuracy and simplicity. Without the need to add another device, the Android phone quite put on the field to be measured. Watpasdroid already used in Electric Drive laboratory in Electronic Engineering Polytechnic Institute of Surabaya (PENS), to check the connections of the engine shaft on motor loading test. Application developed using Basic4Android program (B4A), which uses the Basic programming language, which is easier than the other developer programs based on Java.

Keywords: *android app, basic4android, spirit, watpasdroid, motor loading test*

PENDAHULUAN

Sambungan poros sebuah mesin listrik yang tidak lurus dan tidak tepat tengah akan merusak poros bagian pemutar maupun bagian yang diputar. Dampak lainnya adalah peningkatan suhu sebuah mesin listrik dan konsumsi daya listrik yang besar. Pada saat pengujian kapasitas pembebanan sebuah motor listrik, sering mengalami kendala dalam mencari alat untuk melihat kepresisian sambungan antar poros sebuah mesin listrik dengan peralatan yang lain.

Metode awal dalam memeriksa kualitas sambungan poros di laboratorium pengemudian elektrik adalah dengan menggunakan water pas atau penggaris biasa. Metode ini kurang bagus, karena water pas atau penggaris, hanya mengukur kerataan pada satu atau dua bidang saja (gambar 1). Tingkat kepresisian pengukurannya rendah. Modul *laser shaft alignment* (gambar 2) yang memiliki tingkat kepresisiannya tinggi, harganya sangat mahal. Pengadaannya di laboratorium mengalami kendala dalam hal biaya. Kemudian, dikembangkan aplikasi Watpasdroid sebagai solusi perbaikan kualitas sambungan poros yang lebih murah dan mudah. Mendekati fungsi dan hasil dari peralatan yang lebih mahal dan lebih presisi (*laser shaft alignment*). Dengan aplikasi ini, ponsel android dapat digunakan untuk mengukur berapa nilai kemiringan pada sumbu x, y dan z. Tingkat kepresisian yang tinggi dan kesederhanaan menjadi nilai tambah aplikasi. Tanpa perlu menambah perangkat lain, ponsel Android cukup diletakkan pada bidang yang akan diukur.

Aplikasi waterpas yang sudah ada di pasaran, terbatas hanya mengukur kemiringan pada satu atau dua bidang saja (sumbu x dan y). Aplikasi WatPasDroid memiliki keunggulan bisa merekam nilai kemiringan suatu bidang dalam tiga nilai sumbu (x,y, dan z) yang akan dijadikan referensi dan dibandingkan dengan nilai kemiringan bidang yang diukur saat ini. Dengan menggunakan perbandingan nilai dari 3 hasil pengukuran sumbu, dipastikan hasil pengukurannya akan sangat akurat.



Gambar 1. Modul waterpas yang menggunakan zat cair (kiri), modul waterpas digital (kanan) (sumber: Dokumentasi Lab. Pengemudian Elektrik PENS)



Gambar 2. Modul *Laser Shaft Alignment* (sumber: www.ne-spintech.com)



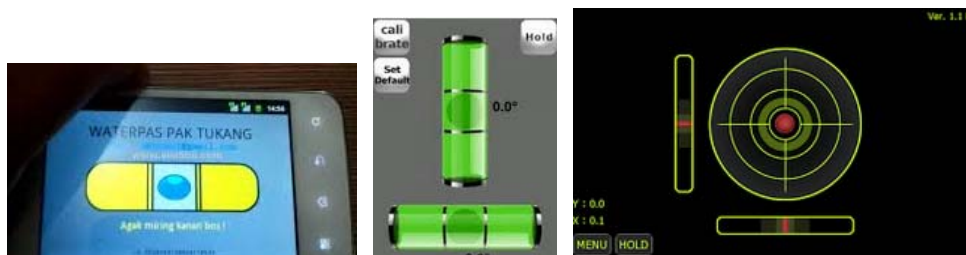
Gambar 3. Seorang operator menguji kualitas sambungan poros menggunakan modul *laser shaft alignment* (sumber: www.ne-spintech.com/)

METODOLOGI

Urutan pengerjaan program yang dilakukan antara lain:

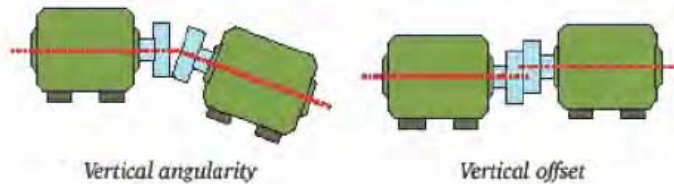
a. Studi literatur dan Persiapan Perancangan

Hasil studi literatur yang telah dilakukan, mendapatkan bahwa ada aplikasi waterpas berbasis android yang sudah dikembangkan. Namun, hanya mengukur kerataan di satu atau dua bidang saja (gambar 4).

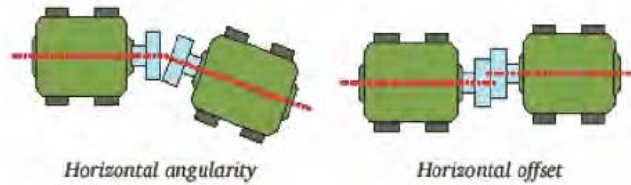


Gambar 4. Berbagai Aplikasi waterpas pada ponsel Android (sumber: google.com)

Ada dua masalah pelurusan, jika dilihat dari orientasinya. Yaitu kesalahan pelurusan poros secara vertikal (gambar 5) dan kesalahan pelurusan secara horisontal (gambar 6). Terkadang, hanya terjadi masalah pelurusan di salah satu orientasi. Tetapi tidak menutup kemungkinan, terjadi masalah pelurusan di kedua orientasi. Dengan mengacu pada kesalahan pelurusan poros yang dapat terjadi, kita harus mengambil nilai kerataan pada tiga sumbu (sumbu x, y dan z).



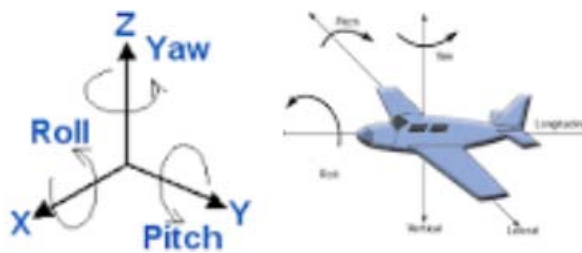
Gambar 5 Kesalahan alignment (pelurusan) poros secara vertikal (dilihat dari sisi samping) (sumber: *A Practical Guide to Shaft Alignment*)



Gambar 6. Kesalahan alignment (pelurusan) poros secara horisontal (dilihat dari sisi atas) (sumber: *A Practical Guide to Shaft Alignment*)

b. Perancangan Aplikasi

Inti dari aplikasi Watpasdroid ini adalah pembacaan sensor orientasi yang secara default, sudah terpasang pada perangkat android. Cara kerja dan parameter sensor orientasi, hampir sama dengan sensor gyro yang terdapat pada pesawat terbang.

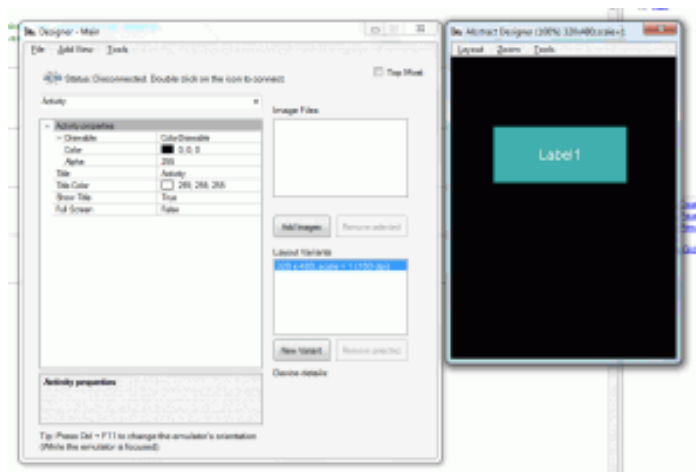


Gambar 7. Sensor gyro pada pesawat terbang (sumber: <http://aviation.stackexchange.com>)

Dalam sensor gyro, terdapat istilah parameter Roll, Yaw dan Pitch sebagai parameter orientasi di sumbu x, y dan z (gambar 7).

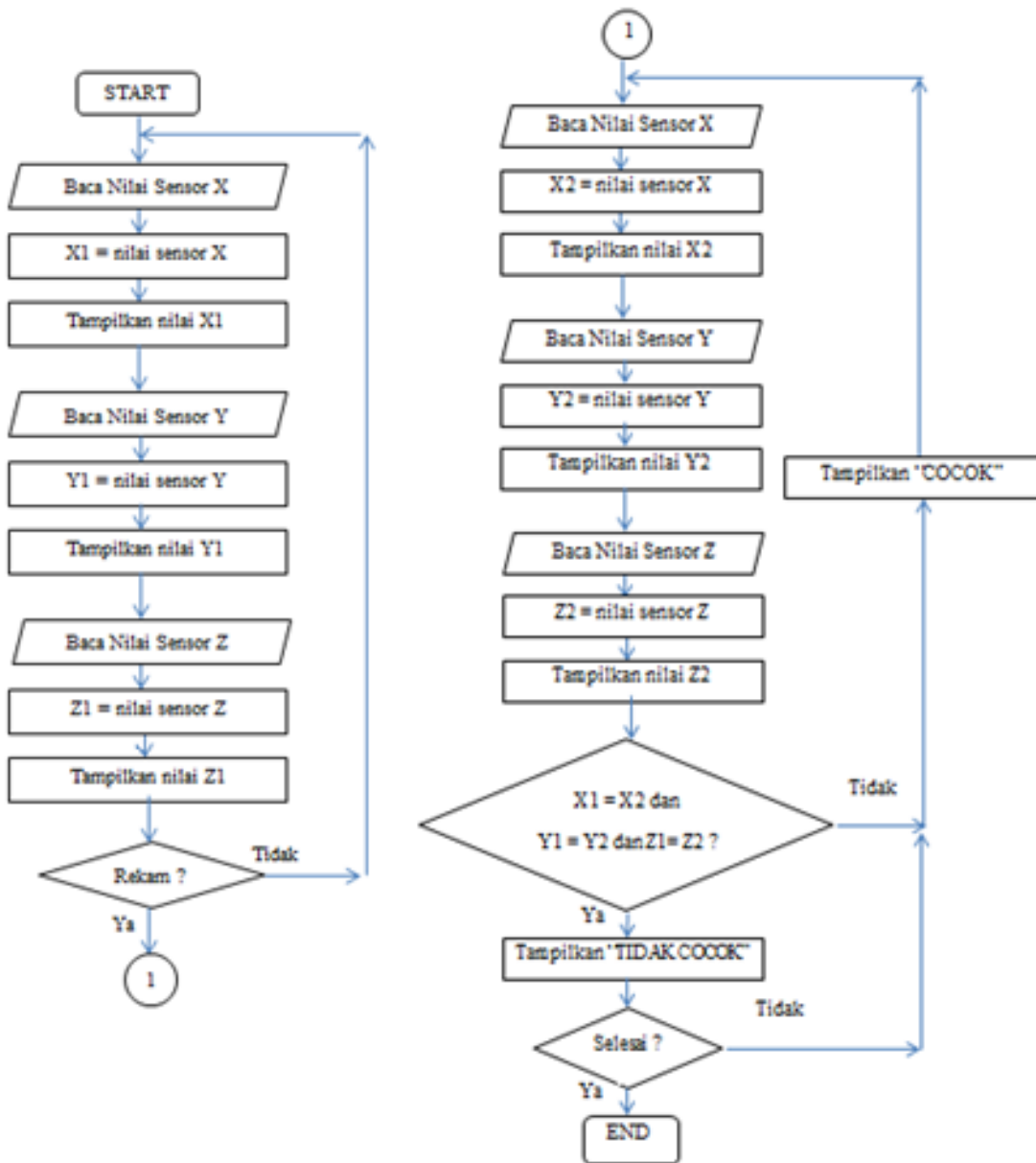
WatPasDroid dikembangkan dengan menggunakan program Basic4Android (B4A). B4A adalah solusi terbaik saat ini jika kita ingin mengembangkan aplikasi mobile berbasis android, untuk kita yang kurang paham dan kesulitan dengan bahasa pemrograman Java. Kita dapat membuat program dengan waktu yang lebih cepat tanpa harus dipusingkan dengan kompleksitas kode java dan kesulitan membuat User Interface (tampilan di layar android) yang kompleks dengan bahasa XML (*Extensible Markup Language*). B4A menggunakan bahasa Basic yang pastinya sangat mudah dipelajari. B4A juga menyediakan library-library lengkap untuk mengakses berbagai macam fitur yang ada pada smartphone seperti sensor, kamera, GPS, dan sebagainya.

Dengan menggunakan B4A, kita cukup hanya menggambar dan mengatur tampilan yang kita inginkan tanpa menggunakan bahasa pemrograman. Disain yang kita buat, langsung bisa dilihat pada perangkat Android untuk memastikan bahwa tampilan sebenarnya akan berbentuk seperti apa, sebelum benar-benar diproses. Pada gambar 8 ditunjukkan layar pemrograman layout tampilan aplikasi android kita.



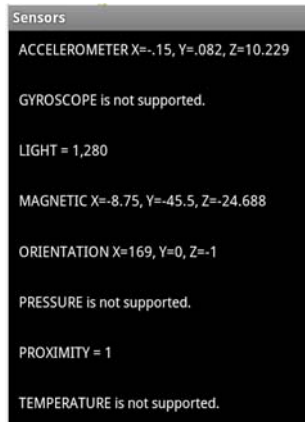
Gambar 8. Pemrograman GUI Basic4Android

Sebelum membuat program aplikasi secara keseluruhan, kita susun terlebih dahulu, alur program (flowchart) dari aplikasi kita. Alur program keseluruhan dapat dilihat pada gambar 9.

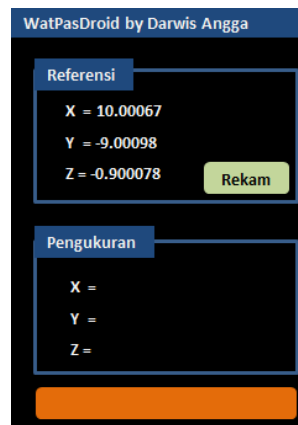


Gambar 9. Flowchart aplikasi WatPasDroid

Untuk pengujian awal, pada perangkat android akan di-instal aplikasi yang akan memeriksa sensor apa saja yang terpasang di perangkat android kita (gambar 10). Setelah dipastikan perangkat android kita memiliki sensor orientasi, kita dapat meng-instal aplikasi WatPasDroid. Untuk tampilan awal aplikasi WatPasDroid, dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 10. Tampilan aplikasi untuk memeriksa sensor apa saja yang terpasang di perangkat android kita



Gambar 11. Tampilan awal aplikasi WatPasDroid

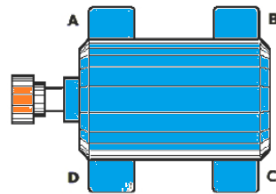
Pada tampilan awal, nilai pengukuran sumbu x, y dan z, ditampilkan di bagian referensi. Nilai x, y dan z di bagian pengukuran di kosongkan. Selanjutnya, kita melakukan pengukuran kerataan pada bidang yang kita jadikan referensi. Jika posisi sudah stabil, kita tekan tombol rekam. Nilai di bagian referensi akan disimpan dan tidak akan berubah. Nilai x, y dan z pada bagian pengukuran, sekarang bernilai sama dengan nilai sensor kerataan pada ponsel android di sumbu x, y dan z. Ada indikator di bagian bawah aplikasi yang menyatakan kecocokan data antara referensi dan pengukuran saat ini. Hal ini bisa dilihat pada gambar 12.



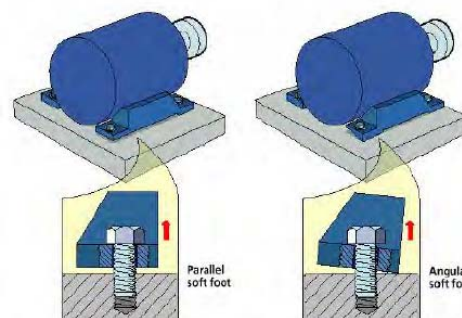
Gambar 12. Mengukur nilai kerataan bidang uji. Belum cocok (kiri) Sudah cocok (kanan)

c. Pengujian dan Evaluasi

Untuk penelitian kali ini, pelurusan poros diatur dengan mengukur kerataan tumpuan motor pada landasannya. Ada 4 (empat) titik uji yang akan diukur, seperti yang terlihat pada gambar 13. Keempat titik tersebut, harus mempunyai nilai orientasi yang sama. Jika ada nilai orientasi yang tidak sama, akan diatur dengan mengencangkan atau mengendorkan baut penghubung dan atau memberi lempengan penyangga tambahan.



Gambar 13. Titik Uji Kerataan pada motor listrik (nampak atas)
(sumber: *A Practical Guide to Shaft Alignment*)



Gambar 14. Pengaturan baut penghubung landasan motor listrik
(sumber: *A Practical Guide to Shaft Alignment*)

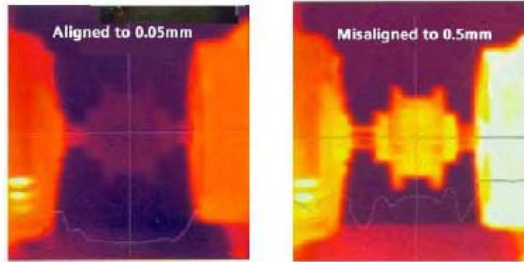
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karena tidak ada alat ukur standar untuk kalibrasi pengukuran kerataan, kita menggunakan cara lain untuk melihat sejauh mana keefektifan pengaturan pelurusan sambungan yang sudah kita buat. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, panas yang dihasilkan oleh peralatan yang sambungan porosnya baik, tidak berlebihan. Sesuai dengan batas suhu nominal yang diijinkan (tertera pada name plate motor atau peralatan). Kita dapat menggunakan alat *thermal vision* atau *infrared camera* untuk mengamati panas yang terjadi di peralatan, khususnya sambungan porosnya. Modul uji pembebanan motor listrik kita jalankan dan diamati. Kemudian, Modul kita lihat menggunakan kamera inframerah. Semakin gelap warna yang ditampilkan (mendekati warna ungu tua), suhunya semakin dingin. Semakin terang warna yang ditampilkan (mendekati warna putih), suhunya semakin panas. Mesin listrik yang bekerja pada suhu normal (nominal), ditunjukkan oleh warna oranye tua. Apabila berwarna kuning atau putih, menunjukkan motor mengalami panas yang berlebih.



Gambar 15. Pengukuran Suhu dengan metoda Thermal Imaging menggunakan
Fluke Infrared Camera

Jika terjadi pemanasan berlebih di sambungan motor listrik (nampak warna yang lebih cerah), maka dipastikan sambungan yang terjadi kurang baik (kurang lurus dan kurang tengah). Jika sambungan berwarna gelap (ungu), maka sambungan yang terjadi adalah baik, karena tidak terjadi pemancaran kalor yang berlebihan (lihat gambar 16).



Gambar 16. Hasil Thermal Vision pada sambungan yang diluruskan dengan baik (kiri) dan sambungan yang tidak baik (kanan)

Watpasdroid sudah digunakan pada laboratorium Pengemudian Elektrik di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS), untuk memeriksa sambungan (kopel) mesin listrik pada modul praktikum pembebanan motor. Beban yang digunakan adalah beban magnetis yang dapat diatur nilainya.



Gambar 17. Modul uji pembebanan motor di Laboratorium Pengemudian Elektrik di kampus PENS Surabaya

KESIMPULAN

1. Dengan menggunakan aplikasi WatPasDroid akan membuka pengembangan alat penguji kepresisian sambungan poros mesin listrik menggunakan media baru yang lebih mudah dan murah, serta dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.
2. WatPasDroid dikembangkan dengan program Basic4Android (B4A) yang mudah dan memakan waktu yang singkat.
3. Ada kendala tidak adanya alat ukur standar untuk mengkalibrasi nilai hasil pengukuran kerataan bidang.

SARAN

1. Masih terbuka kemungkinan untuk mengembangkan aplikasi ini. WatPasDroid adalah aplikasi yang dasar dan sangat sederhana. Dapat dikembangkan lebih lanjut tergantung dari jenis laboratorium yang menggunakannya.
2. Perlu penambahan visualisasi meter dari nilai pengukuran yang didapat, agar aplikasi lebih mudah digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada :

1. Kepala Laboratorium Pengemudian Elektrik (*Electric Drive*), Program Studi Teknik Elektro Industri, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
2. Dosen dan Staff Laboratorium Pengemudian Elektrik (*Electric Drive*), Program Studi Teknik Elektro Industri, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

DAFTAR PUSTAKA

Pruftechnik Ltd.(2002) *A Practical Guide to Shaft Alignment*, Edisi ke 4, Ludeca Inc.

Basic4android Beginner's Guide (2015) <http://www.b4x.com/android/documentation.html>, diakses tanggal 20 Mei 2015

Basic4android User's Guide (2015) <http://www.b4x.com/android/documentation.html>, diakses tanggal 20 Mei 2015

Wyken Seagrave (2014) *Basic4Android: Rapid App Development for Android*, Kindle Edition, Penny Press.