

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH HARMONISA PADA BEBAN MOTOR AC
KAPASITAS 0,5 HP SISTEM PLTMH SARWAN**



**Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Telah Dipertahankan di Depan Dewan**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

DIKY PRADANA PUTRA

13 2017 066

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH HARMONISA PADA BEBAN MOTOR AC
KAPASITAS 0,5 HP SISTEM PLTMH SARWAN



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
27 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
DIKY PRADANA PUTRA
132017066

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1


Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng.
NIDN : 0212056402

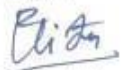
Pembimbing 2


Yosi Apriani, S.T., M.T.
NIDN : 0213048201

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Kus Ahmad Roni, M.T., IPM.
NIDN : 0227077004

Penguji 1


Ir. Eliza, M.T.
NIDN : 0209026201

Penguji 2


Muhammad Huraiah, S.T., M.T.
NIDN : 0228098702

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro


Yuniti Barlian, S.T., M.Eng.
NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah dan ditentukan dari daftar pustaka.

Palembang, 24 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Diky

Diky Pradana Putra

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Berdo'a dan berusaha
- ❖ Kepuasan pada keberhasilan yang telah diperoleh tergantung seberapa besar usaha yang telah dilakukan
- ❖ Jangan pernah takut mencoba hanya karena pernah gagal
- ❖ Bersyukurlah, maka Allah akan menambahkan nikmatmu
- ❖ Jadilah pemenang yang tidak pernah takut dan tidak pernah bimbang dalam mengambil suatu keputusan.
- ❖ Hasil takkan pernah berhianat pada persiapan.

Kupersembahkan skripsi kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku, Bapak Sarpindi dan Ibu Latifah yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang, terimakasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan Doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
- ❖ Kepada ayuk Ramadhona Pratiwi dan adik saya Indah Soleha yang selalu mengerti keadaan dan membuat saya untuk bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng . yang telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan. Kepada pembimbing II Ibu Yosi Apriani S.T, M.T Yang telah membimbing penulisan skripsi ini
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
- ❖ Team Sarwan Renewable Energy 2021, serta team BaseCamp. Muhammad Rudini S.T , Priyo Dwi Marwanto S.T, Juniko Firmansyah S.T, Nanang

Irawan Sadewo S.T, Denny Adrian S.T, Muhammad Hafidz Pratama Putra S.T, Yodi Febritama S.T, **Anak PUNGUT PANTI SARWAN Zamza Satria S.T.** Muhammad Aulia Rahman S.T, Muhammad Andre Triyana S.T, Muhammad Ibrahim Romadan Saputra S.T Yang selalu menghibur dan bersemangat dikampus dan dilapangan

- ❖ Team PLTS Atar Badak (ANAK AYAM) yang selalu bersama menghibur dan bersemangat dikampus bimbingan dan dilapangan.
- ❖ Untuk sahabat kuliah rekan-rekan HME (Himpunan Mahasiswa Elektro) Universitas Muhammadiyah Palembang
- ❖ Teman-teman satu angkatan 2017 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.
- ❖ Untuk seseorang terimakasih atas dukungan dan motivasinya

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wasyukurilah, puji syukur kita panjatkan kepada ALLAH SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut-Nya hingga akhir zaman.

Penelitian yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH HARMONISA PADA BEBAN MOTOR AC KAPASITAS 0,5 HP SISTEM PLTMH SARWAN”**. Penyusunan penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Strata-1 atau Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini berkat bimbingan, pengarah, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya penelitian ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Ibu Yosi Apriani, S.T, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam menyelesaikan penelitian, yaitu :

1. ALLAH SWT atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis penelitian ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs. Selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

6. Kepada pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng. sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan kami. Pembimbing II Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. yang telah membimbing penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Admintrasi Mbak Dian Syakorwi dan Mbak Asri Indah program Studi Teknik Elektro.
8. Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Sarpindi dan Ibu Latifah, Ayuk Ramadhona Pratiwi serta Adik Indah Soleha yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang, terimakasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
9. Team Sarwan Renewable Energy 2021 serta Team Basecamp . yang selalu bersama menghibur dan bersemangat dikampus bimbingan dan dilapangan.
10. Teman-teman satu angkatan 2017 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.
11. Seluruh pihak yang ikut membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga ALLAH SWT, membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Palembang, Juli 2021
Penulis



ABSTRAK
ANALISIS PENGARUH HARMONISA TERHADAP MOTOR AC
KAPASITAS 0,5 HP PADA SISTEM PLTMH SARWAN

Diky Pradana Putra*

*Email : dikypradanaputra@gmail.com

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan air sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan turbin. Salah satu wilayah di Sumatera Selatan yang memiliki potensi EBT skala kecil yaitu Dusun Sarwan Desa Merbau Kecamatan Banding Agung Kabupaten OKU Selatan. Produksi listrik disebar pada seluruh beban rumah tangga dengan jenis beban bervariasi. Kualitas listrik yang dihasilkan sistem PLTMH Sarwan ditinjau dengan mereduksi faktor harmonisa yang terjadi dengan titik berak pada beban motor AC kapasitas 0.5 HP. Untuk melihat harmonisa yang ada pada motor AC kapasitas 0,5 HP dengan cara menggunakan *osciloscop*. Kemudian untuk mereduksi gelombang harmonisa beban motor ac bisa menggunakan filter pasif. Dimana komponen dari filter pasif sendiri adalah kapasitor, resistor, dan induktor. Untuk mengetahui THD (*Total Harmonic Distraction*) dapat disimulasikan pada aplikasi etap. Pada simulasi yang dilakukan terdapat penurunan THD tegangan dimana sebelum menggunakan filter nilai THD tegangan pada motor 8,92%, sedangkan setelah dipasang filter nilai THD tegangan pada motor sebesar 4,57 %. Nilai tersebut dapat membuktikan untuk mereduksi harmonisa pada beban motor memerlukan filter.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF HARMONIC ON AC MOTOR CAPACITY 0.5 HP IN THE SARWAN MHP SYSTEM

Diky Pradana Putra*

*Email : dikypradanaputra@gmail.com

Micro Hydro Power Plant (PLTMH) is a power plant that utilizes water as a power source to drive turbines. One area in South Sumatra that has small-scale NRE potential is Sarwan Hamlet, Merbau Village, Banding Agung District, South OKU Regency. Electricity production is spread across household loads with a9WAS0/ various types of loads. The quality of the electricity produced by the Sarwan PLTMH system is reviewed by reducing the harmonic factor that occurs with the defecation point at the load of an AC motor with a capacity of 0.5 HP. To see the harmonics in an AC motor with a capacity of 0.5 HP by using an oscilloscope. Then to reduce the harmonic wave of the ac motor load, you can use a passive filter. Where the components of the passive filter itself are capacitors, resistors, and inductors. To find out THD (Total Harmonic Distration) can be simulated in the etap application. In the simulation carried out there is a decrease in the THD voltage where before using the filter the THD value of the voltage on the motor is 8.92%, while after the filter is installed the THD value of the voltage on the motor is 4.57%. This value can prove to reduce harmonics in the motor load requires a filter.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iviii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Energi Baru Terbarukan	4
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	4
2.2.1. Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	5
2.3. Turbin Air	6
2.4 Turbin Ulir Archimedes	6
2.4.1 Karakteristik Turbin Ulir Archimedes	7
2.5. Harmonisa	7
2.6. Daya	8
2.7. Arus	8
2.8. Motor AC	8
2.8.1. Rotor Motor AC	9
BAB 3 METODE PENELITIAN	10
3.1. Diagram Fishbone	10
3.2. Mekanisme Penelitian	10
3.3. Alat dan Bahan	11
BAB 4 DATA DAN ANALISIS	12
4.1 Data Pengukuran	12
4.1.1. Data Aliran Atas	12

4.2 Data Beban Motor 1 Phasa 0,5 hp	14
4.3 Data Perbandingan Gelombang	16
4.3.1. Bentuk Gelombang Tanpa Filter	16
4.3.2. Bentuk Gelombang Menggunakan Filter	16
4.4 Data <i>Single Line Diagram</i> Harmonisa	17
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1. Kesimpulan	20
5.2. Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen PLTMH Sumber (Riadi, 2016).....	5
Gambar 2.2 Prinsip Kerja PLTMH Sumber (Priskila, 2020).....	5
Gambar 2.3 Turbin Ulir Archimedes	6
Gambar 2. 4 Bentuk Gelombang Harmonisa	8
Gambar 2. 5 Motor Induksi 1 fasa	9
Gambar 2. 6 Rotor	9
Gambar 4. 1 Grafik Kecepatan Aliran	12
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Daya Aktif (Watt) Dengan Cos Phi.....	14
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Daya Semu (VA) dengan Cos Phi.....	15
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan daya reaktif dengan cos phi.....	15
Gambar 4.5 Gelombang Pada Beban Motor Tanpa Filter	16
Gambar 4.6 Bentuk Gelombang Pada Beban Motor Menggunakan Filter Pasif.....	17
Gambar 4.7 Single Line Diagram tanpa filter	17
Gambar 4. 8 WaveForm tanpa filter	18
Gambar 4.9 Single Line Diagram Menggunakan Filter Sumber : Dokumentasi Penelitian	18
Gambar 4.10 Wavefrom Menggunakan Filter	19

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Panjang, Kedalaman, Lebar Penampang Sumber : Dokumentasi Penelitian	13
Tabel 4. 2 Uji Beban Motor AC 1 phasa.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

L 1 Poros Turbine Sumber : Dokumentasi Penelitian	24
L 2 Turbin Archimedes.....	24
L 3 Spirit Water.....	25
L 4 Tape Measure.....	25
L 5 Bola Ping Pong Sumber	25
L 6 Clamp Ampere Meter.....	26
L 7 Multimeter	26
L 8 StopWatch.....	27
L 9 Osciloscop.....	27
L 10 Generator	28
L 11 Fan Belt.....	28
L 12 Pully Sumber.....	28
L 13 Filter Pasif.....	29
L 14 Tacho Meter Sumber.....	29
L 15 Bantalan(bearing)	29
L 16 Lampiran Kegiatan.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan dan memiliki jumlah pulau yang banyak di dunia, sehingga kebutuhan energi di Indonesia sangat besar. Hal ini juga menjadi perhatian pemerintah di bidang energi. Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bertanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut juga memiliki keterbatasan yang di akibatkan semakin menipisnya ketersediaan bahan bakar fosil. Oleh sebab itu PLN sedang mengembangkan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) dengan memanfaatkan sumber daya alam yang lain seperti matahari, angin dan air (Rahajoeningroem & Utama, 2020).

Salah satu sumber EBT yang sudah dikembangkan menjadi energi listrik adalah energi air. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan air sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan turbin. PLTMH adalah pembangkit listrik skala kecil yang dapat memanfaatkan potensi air seperti di saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan debit air (Putra , Weking, & Jasa, 2018).

Salah satu wilayah di Sumatera Selatan yang memiliki potensi EBT skala kecil yaitu Dusun Sarwan Desa Merbau Kecamatan Banding Agung Kabupaten OKU Selatan. Secara topografi Kabupaten OKU Selatan berupa perbukitan. Topografi pegunungan merupakan daerah yang banyak terdapat sungai-sungai yang mengalir pada suatu ketinggian dan elevasi tertentu

Pengembangan PLTMH Sarwan berbasis turbin ulir Archimedes berorientasi pada pemanfaatan saluran alam dengan cakupan beban pada sisi konsumen dengan jarak jaringan distribusi sepanjang 3 km. Produksi listrik disebar pada seluruh beban rumah tangga dengan jenis beban bervariasi. Kualitas listrik yang dihasilkan sistem PLTMH Sarwan ditinjau dengan mereduksi faktor harmonisa yang terjadi

dengan titik berak pada beban motor AC kapasitas 0.5 HP (Lesmana, Saleh , & ashari, 2015).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis nilai *Total Harmonics Distraction* (THD) tegangan pada motor ac kapasitas 0,5 HP Dan Merduksi Nilai THD tegangan pada motor ac kapasitas 0,5 HP.

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan pada skripsi ini dititik beratkan pada, pengaruh harmonisa pada beban motor AC kapasitas 0,5 hp pada sistem PLTMH, di Dusun Sarwan Merbau Kecamatan Banding Agung Kabupaten Oku Selatan.

1.4. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN	Berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Membahas mengenai landasan teori yang berisikan dasar pemikiran secara teoristis dan secara umum antara lain tentang energi terbarukan, Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro(PLTMH),Turbin air,turbin uli archiemedes,harmonisa,motor ac.
BAB 3 METODE PENELITIAN	Pada bab ini akan dibahas secara rinci mengenai metode pengerjaan skripsi
BAB 4 PEMBAHASAN	Pada bab ini mengurai tentang Pengaruh Harmonisa Pada Beban

Motor AC Kapasitas 0,5 hp Pada
Sistem PLTMH Sarwan

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, S., Sukereyasa, I., & Ariastina, W. G. (2018). Analisis Pengaruh Harmonisa terhadap Rugi-Rugi Daya pada Sistem Tegangan Rendah dan Transformator GR088 . *E-Journal SPEKTRUM* , 4.
- Apriani, Y., Saleh, Z., Dillah, R. K., & Sofian, I. M. (2020). Analysis of the local energy potential connection with power plants based on . *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 162.
- Arif Cahyono, Muhammad Ridwan;. (2018). nalisa Pemanfaatan Harmonisa Sebagai Sumber Energi Alternatif dengan Filter Pasif . *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 595.
- Budi, H., Abdurahim, H., Yoewono, S., & Riyanto, H. (2015). Penentuan Dimensi Sudu Turbin Dan Sudut Kemiringan Poros Turbin Pada Turbin Ulir Archimedes. *Metal Indonesia*, 27.
- Dwiyanto, V., K, D. I., & Sugiono, S. (2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)Studi kasus : Sungai air anak (Hulu Sungai Way Besai). *JRSDD*, 407-422.
- Eda, J., Mulyadi, M., Kartadinata, B., & Tanujadja, H. (2017). Analisis Dampak Pemasangan Grid tie Inverter pada interkoneksi antara jaringan PLN dan Solar cell terhadap faktor daya dan harmonisa sistem. *Journal Elektro*, 97-107.
- Evalina, N., Aziz , A., & Zulfikar, H. (2018). Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable logic controller. *Journal of Electrical Technology*, 73.
- Irawan, H., Syamsuri, & Q, R. (2018). Analisis Performansi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Jenis Turbin Pelton Dengan Variasi Bukaannya Katup Dan Beban Lampu Menggunakan Inverter. *LPPM Untag Surabaya*, 27 - 31.
- Kumala N, H. N., & Setriani, A. (2016). KajianHarmonisa Arus pada Gedung M.Nuh Lantai 3 Politeknik Negeri Madiun. *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE)*, 14.
- Lesmana, I., Saleh , Z., & ashari. (2015). Evaluasi Kinerja Turbin Crossflow Pada PLTMH Sarwan. *Surya Energi*, 01 of 07.
- Mukti Muliatoro, R. M., & Yuwano, T. (2017). Rancang Bangun Memonitor Arus Dan Tegangan Serta Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa . *GEMA TEKNOLOGI* , 19.
- novan. (2015, maret 22). *jenis motor induksi*. Retrieved from novan blog: <http://blog.ub.ac.id/novanarditablog/tag/jenis-motor-induksi/>
- Priskila, M. (2020, Januari 06). *Mikrohidro: pengertian, prinsip kerja, komponen, dan potensinya*. Retrieved from foresteract.com: <https://foresteract.com/mikrohidro/2/>

- Putra , I. W., Weking, A. I., & Jasa, L. (2018). Analisa pengaruh tekanan air terhadap kinerja PLTMH dengan menggunakan turbin Archimedes Screw. *Majalah ilmiah teknik elektro*, Vol 17.
- Rahajoeningroem, T., & Utama, J. (2020). Penerapan Protocol Penilaian Tahap Awal Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Pada Jaringan Irigrasi. *ComSE (Indonesian Community Service and Empowerment)*, 61-69.
- Riadi, M. (2016, Oktober 17). *Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)* . Retrieved from KajianPustaka.com: <https://www.kajianpustaka.com/2016/10/pembangkit-listrik-tenaga-mikro-hidro.html>
- Ridwan. (2014). Perancangan Model Air Aliran Silang (Cross Flow Turbine) dengan Head 2 m dan Debit 0,03 m³/s. *Jurnal Teknik Mesin Vol. 03 No. 3*, 7-12.
- Saleh, Z., Apriani, Y., Ardianto, F., & Purwanto, R. (2019). Analisis Karakteristik Turbin Crossflow Kapasitas 5 kW. *Jurnal Surya Energi*, 256-257.
- Shinta, H. (2015, januari 7). *3helixpower*. Retrieved from Turbin ulir archimedes screw: <http://www.3helixpower.com/archimedes-screws/>
- Smolović, J. C., Muhadinović, M., Radonjić, M., & Đurašković, J. (2020). How does renewable energy consumption affect economic growth in the traditional and new member states of the European Union? *Elsevier*, 505-513.
- wanda saputra. (2015, januari 10). *motor ac*. Retrieved from wordpress.com: <https://wandasaputra93.wordpress.com/2015/01/10/motor-ac/>