

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem tenaga listrik baik komersial maupun industri penyediaan energi listrik terbesar di sediakan oleh Perusahaan Listrik Negara atau disingkat dengan PLN. Hampir semua penduduk di Indonesia sendiri menjadi konsumen listrik, Berdasarkan data kementerian ESDM konsumsi listrik di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 878 kWh / perkapita dan pada tahun 2018 mencapai 1.064 kWh / perkapita, data tersebut menunjukkan konsumsi dan kebutuhan energi listrik di Indonesia terus mengalami kemajuan seiring dengan berkembang teknologi terutama kemajuan di bidang alat tenaga listrik di rumah tangga. Berkembang nya teknologi membuat setiap rumah tangga menjadi lebih efisien dalam waktu dan juga daya yang digunakan, tetapi efek yang dihasilkan dari ada nya kemajuan alat tenaga listrik ialah Harmonisa. Konsumsi Energi listrik di Indonesia di hitung oleh PT. PLN dengan menggunakan alat yang dinamakan kWh Meter.

Terdapat 2 jenis kWh Meter yaitu kWh Meter Analog dan kWh Meter digital (Tarun Agarwal, 2015). Pada awalnya, PLN menggunakan kWh Meter Analog untuk mengetahui besar kebutuhan listrik yang telah digunakan. Setelah bertahun – tahun menggunakannya, ternyata masih ada kelemahan dari kWh Meter ini yaitu masih menggunakan sistem paskabayar, sehingga tidak jarang menemui pelanggan yang menunggak tagihan listrik. Oleh karena itu, PT. PLN mempunyai solusi yaitu dengan menggunakan atau mengganti kWh Meter Analog dan beralih dengan menggunakan kWh Meter digital. PLN membuat kWh Meter digital dengan sistem Prabayar, sehingga pelanggan harus membeli *voucher* khusus untuk menggunakan

listrik dari PLN (Zahir Alauddin,2013).

kWh Meter digital maupun kWh Meter Analog sangat berpengaruh pada gelombang arus dan tegangan yang masuk kedalamnya. Dengan begitu, jika gelombang input tidak lagi berbentuk sinusoidal murni akibat adanya harmonisa maka akan dipastikan akan terjadi kesalahan pengukuran oleh alat tersebut.

Harmonisa suatu fenomena yang timbul akibat adanya penggunaan beban non linear pada sistem tenaga listrik. Beban non linier adalah peralatan yang menghasilkan gelombang-gelombang arus yang berbentuk sinusoidal berfrekuensi tinggi seperti seperti lampu LED, komputer, printer, *inverter*, dan peralatan yang menggunakan bahan semikonduktor

Harmonisa muncul pada gelombang arus atau tegangan sinusoidal yang frekuensinya merupakan kelipatan bilangan bulat dari frekuensi fundamentalnya. Jika frekuensi fundamentalnya 50 Hz, maka harmonisa kedua adalah gelombang sinusoidal dengan frekuensi 100 Hz dan seterusnya.

Harmonisa merupakan penyebab dari pemutusan beban yang sensitif, penurunan keakuratan suatu alat ukur, kegagalan kapasitor tenaga, juga meningkatnya rugi-rugi pada saluran, rugi-rugi ini disebabkan oleh arus rms yang meningkat dan tahanan penghantar yang meningkat pula akibat dari frekuensi harmonisa yang lebih tinggi dari frekuensi fundamental. Besar dan luasnya pengaruh ini menuntut perhatian lebih terhadap penanganan Harmonisa. Sehingga menyebabkan *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* membatasi nilai *Total Harmonic Distortion (THD)* yang diizinkan pada titik temu beban adalah sebesar 5 %.

Kesalahan pengukuran oleh kWh Meter dapat menimbulkan kerugian baik di sisi pelanggan maupun di sisi produsen. Sebagai gambaran, di Indonesia sendiri

terdiri dari berjuta-juta pelanggan listrik yang menggunakan kWh Meter sebagai alat pengukur energi listrik. Hal ini dapat menggambarkan berapa besar kerugian yang harus dialami jika terjadi kesalahan pengukuran oleh kWh Meter akibat adanya harmonisa.

Dengan demikian tulisan ini dibuat dengan latar belakang adanya keingintahuan mengenai pengaruh harmonisa terhadap kinerja kWh Meter dan kemungkinan-kemungkinan kerugian yang akan terjadi pada sistem tenaga listrik bilamana pada sistem tersebut terdapat fenomena harmonisa dengan menguji pada kWh Meter digital menggunakan Beban non linier dan juga dibandingkan dengan Beban linier yang tidak menghasilkan efek harmonisa.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Imam Arif Raharjo, dkk. Dalam judul penelitian Pengaruh harmonisa pada beban non linier pada inverter satu fasa menunjukkan bahwa beban non linier mengandung %THDv, lampu Flourescent dengan daya 5 watt mengandung 1,18% THDv, lampu Flourescent dengan daya 10 watt mengandung 1,23% THDv, lampu Flourescent dengan daya 15 watt mengandung 1,30% THDv, lampu Flourescent dengan daya 20 watt mengandung 1,33% THDv, lampu Flourescent dengan daya 25 watt mengandung 1,37% THDv, lampu Flourescent dengan daya 30 watt mengandung 1,41% THDv, lampu Flourescent dengan daya 35 watt mengandung 1,48% THDv, lampu Flourescent dengan daya 40 watt mengandung 1,52% THDv, lampu hemat energi dengan daya 8 watt terdapat 1,20% THDv, lampu hemat energi dengan daya 16 watt terdapat 1,29% THDv, lampu hemat energi dengan daya 24 watt terdapat 1,37% THDv, lampu hemat energi dengan daya 32 watt terdapat 1,45% THDv, lampu hemat energi dengan daya 40 watt terdapat 1,53% THDv, Lampu TL flourescent dengan

daya 40 watt mengandung 1,51% THDv, TV LED dengan daya 75 watt mengandung 1,81% THDv, printer dengan daya 329 watt mengandung 1,62% THDv, dan kulkas dengan daya 106 watt mengandung 103% THDv.

Beban non linier pada kWh Meter menyebabkan ketidakakuratan dalam melakukan pembacaan energi listrik. Dalam Penelitian Sofian Hanafi Harahap (2012) Efek distorsi harmonisa pada pengukuran kWh Meter induksi satu fasa pada 2 lampu TL terdapat THDi sebesar 22,81 % dan THDv 1,94 % mengalami penyimpangan pengukuran 12,61 %, pada 5 lampu XL terdapat THDi sebesar 104,51% dan THDv sebesar 2,41% mengalami penyimpangan pengukuran sebesar 29,66 %, penelitian juga menggunakan beban linear yaitu lampu pijar digabungkan dengan beban non linear yaitu 2 lampu pijar dan 1 lampu XL terdapat sebesar THDi 13,5% dan THDv 1,36% terdapat penyimpangan pengukuran sebesar 13,5%.

Pada penelitian kali ini peneliti dipusatkan dengan 2 pengujian percobaan dengan menggunakan 2 jenis beban yang berbeda, yaitu menggunakan Beban linear yaitu lampu pijar sebesar 5 watt, 15 watt, 25 watt, 40 watt, 100 watt dan Beban non linear yaitu lampu LED sebesar 6 watt, 30 watt, 40 watt, 50 watt, dan 100 watt.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dijabarkan beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

1. kWh Meter Digital merupakan alat yang digunakan untuk pengukuran energi listrik pada beban yang diberikan. kWh Meter digital mempunyai perbedaan hasil pengukuran pada energi listrik pada masing-masing beban yang terukur.
2. Efek Harmonisa pada peralatan tenaga listrik seperti kWh Meter Digital

akan mempengaruhi Hasil Pengukuran.

3. Beban non linier sebagai efek Harmonisa bisa berpengaruh terhadap hasil pengukuran energi listrik pada kWh Meter Digital.
4. Beban linier sebagai efek non Harmonisa akan menjadi perbandingan hasil pengukuran energi listrik pada kWh Meter Digital.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan dalam penelitian ini, maka dibatasi pada ruang lingkup penelitian yaitu:

1. kWh Meter Digital satu fasa.
2. Penelitian ini mengenai tingkat Hasil pada pengukuran energi listrik di kWh Meter Digital terhadap adanya harmonisa dari beban linier dan beban non linier.
3. Jenis beban yang di gunakan ialah berupa beban lampu pijar dan lampu LED.
4. Analisis hanya membatasi pada parameter pengukuran pada kWh Meter diantaranya Arus, Tegangan, faktor daya, daya Aktif, daya reaktif dan daya semu. Dan Pengaruh %THD Terhadap pengukuran Energi listrik pada kWh Meter Digital.
5. Skripsi ini hanya membahas pengaruh Beban linier dan Beban non linier terhadap Hasil pengukuran Energi energi Listrik pada kWh Meter Digital.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan perumusan masalah

diatas, maka dirumuskan perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh Beban linier terhadap Hasil Pengukuran kWh Meter Digital
2. Bagaimana pengaruh beban non linier yang terjadi terhadap Hasil Pengukuran kWh Meter Digital
3. Bagaimana perbandingan Beban linier dan Beban non linier terhadap Hasil pengukuran kWh meter Digital.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yaitu, untuk:

1. Mengetahui pengaruh Beban linier terhadap Hasil pengukuran kWh Meter Digital.
2. Mengetahui pengaruh beban non linier terhadap Hasil Pengukuran kWh Meter Digital.
3. Mengetahui perbandingan Beban linier dan Beban non linier terhadap Hasil Pengukuran kWh Meter Digital.

1.6 Kegunaan Penelitian

Berdasarkan tujuan tersebut, maka manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian adalah:

1. Dari segi keilmuan, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bahan referensi dalam pengaruh Beban linier dan Beban non linier terhadap kinerja Akurasi Pengukuran kWh Meter Digital dengan beban

tanpa harmonisa dan beban harmonisa

2. Dari segi praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi kalangan yang bergelut di bidang kelistrikan khususnya mengenai harmonisa.
3. Dari Segi Pendidikan, Hasil penelitian ini dapat di jadikan acuan pembelajaran bagi siswa-siswi SMK jurusan Teknik elektro kelas XI semester 1 mata pelajaran dasar Listrik dan Elektronika yang dimana terdapat pada K.D 3.7 yaitu siswa dapat menentukan peralatan pengukuran listrik untuk mengukur besaran listrik, pada K.D 3.9 dan 4.9 yaitu Siswa dapat melakukan pengukura arus dan tegangan listrik. Dan juga pada K.D 3.10 dan 4.10 tentang pengukuran daya dan faktor daya.

