

# Design and reliability evaluation of current transformer based digital kwh meters using bracketing method = Desain dan evaluasi keandalan dari pengukur energi berbasis transformator arus dengan metode pengurangan

Renardi Ardiya Bimantoro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489285&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

The meter which is used for measuring the energy utilises by the electric load each hour is known as the energy meter or kWh Meter. The energy is the total power consumed and utilised by the load at a particular interval of time. It is used in domestic and industrial AC circuit for measuring the power consumption. Arduino is an open-source electronics platform based on easy-to-use hardware and software. This thesis is conducted to find a way to make Arduino boards able to read inputs on a sensor, specifically in this seminar we are using Current Transformer as our sensor to measure the electricity power usage. Instrument current transformers (CTs) are widely used in various types of electrical energy measurement. Eddy current losses, losses of hysteresis, a saturation of CT, and inevitable flux leaks could lead to errors including errors in the ratio and phase angle. Improving the accuracy of CT measurement could be achieved in many ways. In this study, a bisection calibration method to overcome the error by implementing correction factor integrated with the Arduino codes is investigated. The reliability of this system has been tested in two different situations, which are a constant and variable load experiments. The result shows that the readout of the developed instrument using 100 A 50 mA CT could achieve the deviation value of less than 2, confirming the excellence accuracy of energy meter. In order to achieve make a reliable CT based digital kWh Meter, writer conducted 3 experiment to reach error percentage below 2. The experiments are constant load experiment, non-constant load experiment, and reliability experiment. The first experiment was consist of 6 experiment with the load maintained to be constant at various level. At the beginning of the experiment we are guessing the first value of 0,2067, the number was randomly picked by writer to took the first step in continuing the bracketin method. As the result shown that the measurement value is higher than the PLN kWh meter, for that writer decided to choose the lower Design and reliability scaling factor at -0,0187 this number was picked up to see whether the correct scaling factor value region is in positive value or negative value. From the experiment 2-6 as the measurement still below the PLN measurment value, writer keep scaling up the lower scaling factor starting from -0,0187 until 0,14659 and ended up with scaling factor of 0,1766 with error percentage of 6. This result has reach writer expectation, which allow us to continue for the next experiment. The second experiment is about finding scaling factor with non-constant load. This is meant to find the right value of scaling factor when there is a change in load unexpectedly. It was consist of 6 experiments which are experiment 6 until experiment 11. During the experiment 6 until experiment 8, for the measurement value is overtaking the PLN measurement result, writer tend to reduce the scaling factor by reducing the upper scaling factor value. On the other hand, during the experiment 9 until experiment 12, for the measurement value is preceded the PLN measurement value, writer tend to increase the scaling factor by increasing the lower scaling factor value. This experiment was conducted until the error percentage below 2. The last experiment was conducted to carry out the reliability test for the device itself to handle daily use of household energy consumption. It using the last

value of scaling factor of experiment 11. It was conducted for almost 5 Hour. The experiment satisfied the writer expectations with error percentage of 1,923076923 which is still below 2.

<hr>

Meteran yang digunakan untuk mengukur energi yang digunakan oleh beban listrik setiap jam dikenal sebagai meteran energi atau kWh Meter. Energi adalah daya total yang dikonsumsi dan digunakan oleh beban pada interval waktu tertentu. Ini digunakan dalam sirkuit AC domestik dan industri untuk mengukur konsumsi daya. Arduino adalah platform elektronik sumber terbuka yang didasarkan pada perangkat keras dan lunak yang mudah digunakan. Tesis ini dilakukan untuk menemukan cara agar papan Arduino dapat membaca input pada sensor, khususnya dalam seminar ini kami menggunakan Current Transformer sebagai sensor kami untuk mengukur penggunaan daya listrik. Instrument current transformers (CTs) banyak digunakan dalam berbagai jenis pengukuran energi listrik. Kerugian saat ini Eddy, kehilangan histeresis, saturasi CT, dan kebocoran fluks yang tak terhindarkan dapat menyebabkan kesalahan termasuk kesalahan dalam rasio dan sudut fase. Meningkatkan akurasi pengukuran CT dapat dicapai dengan banyak cara. Dalam penelitian ini, metode kalibrasi pembelahan untuk mengatasi kesalahan dengan menerapkan faktor koreksi yang terintegrasi dengan kode Arduino diselidiki. Keandalan sistem ini telah diuji dalam dua situasi yang berbeda, yaitu percobaan beban konstan dan variabel. Hasilnya menunjukkan bahwa pembacaan instrumen yang dikembangkan menggunakan 100 A/50 mA CT dapat mencapai nilai deviasi kurang dari 2, membenarkan keakuratan keunggulan meter energi. Untuk mencapai hasil kWh Meter digital berbasis CT yang andal, penulis melakukan 3 percobaan untuk mencapai persentase kesalahan di bawah 2. Eksperimen tersebut adalah eksperimen beban konstan, eksperimen beban tidak konstan, dan eksperimen reliabilitas. Eksperimen pertama terdiri dari 6 percobaan dengan beban dijaga konstan pada berbagai level. Pada awal percobaan kami menebak nilai pertama 0,2067, angka itu dipilih secara acak oleh penulis untuk mengambil langkah pertama dalam Design and reliability melanjutkan metode bracketin. Sebagai hasil menunjukkan bahwa nilai pengukuran lebih tinggi dari meter kWh PLN, untuk itu penulis memutuskan untuk memilih faktor penskalaan yang lebih rendah pada -0.0187 angka ini diambil untuk melihat apakah wilayah nilai faktor penskalaan yang benar adalah dalam nilai positif atau nilai negatif. Dari percobaan 2-6 karena pengukuran masih di bawah nilai pengukuran PLN, penulis terus meningkatkan faktor penskalaan rendah mulai dari -0.0187 hingga 0,14659 dan berakhir dengan faktor penskalaan 0,1766 dengan persentase kesalahan 6. Hasil ini telah mencapai harapan penulis, yang memungkinkan kami untuk melanjutkan percobaan berikutnya. Eksperimen kedua adalah tentang menemukan faktor penskalaan dengan beban tidak konstan. Ini dimaksudkan untuk menemukan nilai yang tepat dari faktor penskalaan ketika ada perubahan beban secara tidak terduga. Terdiri dari 6 percobaan yaitu percobaan 6 sampai percobaan 11. Selama percobaan 6 sampai percobaan 8, untuk nilai pengukuran menyalip hasil pengukuran PLN, penulis cenderung mengurangi faktor penskalaan dengan mengurangi nilai faktor penskalaan atas. Di sisi lain, selama percobaan 9 hingga percobaan 12, untuk nilai pengukuran didahului dengan nilai pengukuran PLN, penulis cenderung meningkatkan faktor penskalaan dengan meningkatkan nilai faktor penskalaan yang lebih rendah. Eksperimen ini dilakukan hingga persentase kesalahan di bawah 2. Eksperimen terakhir dilakukan untuk melakukan uji reliabilitas untuk perangkat itu sendiri untuk menangani penggunaan konsumsi energi rumah tangga sehari-hari. Itu menggunakan nilai terakhir dari faktor skala percobaan 11. Itu dilakukan selama hampir 5 Jam. Percobaan memenuhi harapan penulis dengan persentase kesalahan 1,923076923% yang masih di bawah 2.