

Rancang Bangun Sistem Meter Air dengan Menggunakan Protokol M-Bus

Muhammad Arman¹, Muhamad Anda Falahuddin², Wirenda Sekar Ayu³,
Rizky Pratama⁴, Ilham Muhammad Kahfi⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Refrigerasi dan Tata Udara, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

¹E-mail : akangarman@polban.ac.id

²E-mail : m.andafalahuddin@polban.ac.id

³E-mail : wirendasekar @polban.ac.id

⁴E-mail : rizky.pratama.tptu18 @polban.ac.id

⁵E-mail : ilham.muhammad.tptu18 @polban.ac.id

ABSTRAK

Pada era perkembangan teknologi yang semakin pesat, penggunaan meteran air konvensional masih mendominasi untuk mengukur jumlah pemakaian air. Hal ini disebabkan oleh harganya yang relatif lebih murah dan proses instalasinya yang cukup mudah. Namun, untuk mengetahui jumlah pemakaian air harus dilakukan pengecekan meteran air secara satu-persatu dan mencatat data pemakaian air dari masing-masing meteran tersebut. Hal ini tentunya akan menyita waktu dan energi yang cukup banyak, serta beresiko terjadinya kesalahan saat pencatatan data. Oleh karena itu, untuk menghemat waktu dan energi, serta meminimalisir kesalahan pencatatan data, sistem M-Bus dapat digunakan sebagai perangkat pengukuran suatu besaran sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penelitian ini menghasilkan rancang bangun sistem yang memiliki tiga jalur pipa dengan dua jalur dipasang meteran air khusus dan *slave* M-Bus. *Master* M-Bus dan *slave* M-Bus telah terkonfigurasi sehingga kedua perangkat tersebut dapat saling berkomunikasi secara *virtual* melalui komunikasi serial. Pengujian sistem dilakukan dengan memvariasikan bukaan katup air untuk menguji fungsi, performa dan ketepatan sistem M-Bus dalam pengukuran pemakaian air. Data pemakaian air telah berhasil diamati melalui perangkat lunak M-Bus Master v1.3 dan disimpan pada media penyimpanan lokal.

Kata Kunci

Sistem M-Bus, Master M-Bus, Slave M-Bus.

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi yang pesat ini, penggunaan meteran air konvensional masih mendominasi untuk pengukuran pemakaian air. Umumnya masyarakat menggunakan meteran konvensional dikarenakan harganya yang lebih murah dan kemudahan dalam pemasangannya. Namun untuk mengukur total pemakaian air pada meteran, kita harus mengecek dan mencatat secara manual. Bukan suatu pekerjaan yang besar apabila kita hanya memiliki satu meteran air untuk diperiksa, namun hal ini akan menjadi pekerjaan yang menguras waktu dan tenaga apabila kita akan mengecek total penggunaan air di suatu gedung. Sebagai analogi, misalkan kita bekerja untuk sebuah gedung apartemen yang memiliki 5 lantai dengan 10 unit apartemen di setiap lantai dan masing-masing menggunakan 1 meteran air konvensional. Akibatnya, kita harus memeriksa meteran air di setiap unit dan lantai hanya untuk mengetahui total pemakaian air pada sebuah unit apartemen. Kegiatan ini tidak hanya menyita banyak waktu dan tenaga kita, tetapi juga berpotensi menjadi sumber kesalahan manusia dalam pencatatan pemakaian air.

Modernisasi dan otomatisasi sistem pengukuran diperlukan untuk mengatasi permasalahan ini. Itulah mengapa banyak teknologi canggih yang telah diusulkan dalam beberapa tahun terakhir guna menghadapi kebutuhan tersebut. Saat ini alat pembaca

meteran air otomatis sudah banyak tersedia di pasaran. Pada dasarnya meteran air otomatis ini memanfaatkan algoritma *Wireless Sensor Network* (WSN), yang mana beberapa sensor dapat bekerja secara simultan untuk mengirimkan data hasil pembacaan ke pusat data. Dalam kata lain, aspek penting dari sistem seperti ini adalah teknologi komunikasi yang digunakan [1], [2], [3].

Penelitian ini secara khusus menggunakan sistem M-Bus untuk dapat menghitung pemakaian air setiap unit melalui sistem yang dikonfigurasi hanya dengan sepasang kabel untuk transmisi data. Sistem M-Bus adalah sistem atau protokol komunikasi, dimana dua perangkat terhubung satu sama lain dan berkomunikasi secara serial menggunakan konfigurasi bus. Sistem ini dapat digunakan untuk mengukur berbagai kuantitas sesuai dengan kebutuhan pengguna. Protokol M-bus memungkinkan beberapa perangkat untuk mengirimkan data pengukuran secara bersamaan pada waktu yang sama tanpa terjadi tabrakan atau pencampuran data antara satu perangkat dengan yang lain karena setiap perangkat (*slave*) memiliki alamatnya sendiri. Hasil atau data yang diperoleh dapat dilihat di komputer dengan menggunakan Perangkat lunak M-Bus Master v1.3.

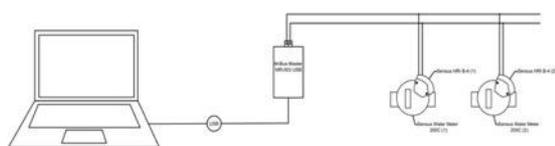
Pada penelitian ini dirancang sistem perpipaan (*plumbing*) dengan tiga pipa yang dapat digunakan sebagai objek kontrol. Sebuah meter air dan sensor yang terhubung ke master M-bus melalui sepasang kabel

dengan konfigurasi M-bus dipasang di setiap unit. Meskipun harga meteran air, sensor, dan master M-bus jauh lebih mahal daripada meteran air konvensional, namun konfigurasi sistem M-Bus lebih efektif untuk digunakan. Tidak perlu pengamat manusia untuk mengecek meteran air pada setiap unit secara manual karena setiap sensor memiliki alamatnya masing-masing, sehingga pengukuran akan lebih akurat. Kesalahan dalam perekaman data dapat diminimalisir dan semua data disimpan dengan aman di penyimpanan lokal. Aplikasi data *logger* M-bus yang terpasang di komputer kemudian dapat digunakan untuk mengukur pemakaian air. Selain untuk mengukur pemakaian air, sistem M-bus juga dapat digunakan untuk mengukur pemakaian listrik, temperatur dan gas pada suatu gedung atau instalasi. Oleh karena itu sistem pengukuran modern ini memiliki banyak keunggulan dibandingkan sistem pengukuran konvensional, yakni sistemnya yang efisien, akurat, ringkas dan hemat biaya dalam penggunaan jangka panjang.

2. SISTEM M-BUS

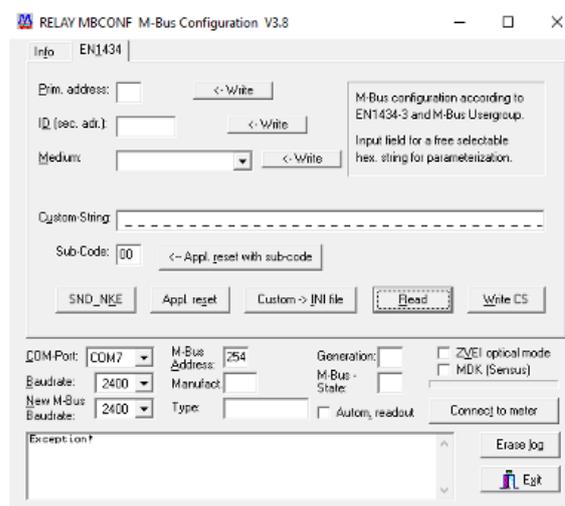
Sistem M-bus adalah alat standar Eropa untuk pengukuran jarak jauh seperti meteran air, gas atau listrik. Antarmuka M-Bus menggunakan prinsip komunikasi dua kabel, dan juga dapat menggunakan sistem nirkabel atau radio. M-bus menggunakan komunikasi serial untuk pengoperasiannya, dimana *master* akan mengirimkan sinyal ke *slave* yang dikonfigurasi untuk membaca data sesuai dengan media yang diukur, dan meminta *slave* untuk mengirimkan data berupa sinyal pulsa atau data digital.

Pada sistem M-bus terdapat 2 komponen penyusun, yaitu *master* M-bus dan *slave* M-bus (sensor). *Master* M-Bus merupakan alat yang mengirimkan sinyal ke sensor untuk memulai pengukuran data melalui komunikasi serial. Sedangkan *slave* M-bus merupakan sensor atau alat ukur yang berfungsi untuk mengukur variabel pengukuran yang dimaksud dan mengirimkan data pengukuran ke *master* M-bus, baik berupa pulsa analog maupun data digital. *Master* M-bus dapat dikonfigurasi dengan beberapa *slave* M-bus sekaligus dan dapat menerima data dari setiap *slave* tanpa bertabrakan atau bercampurnya data. Hal ini dikarenakan *slave* M-bus memiliki alamat tersendiri yang merupakan ID meteran untuk mengidentifikasi *slave*, sehingga hasil pengukuran akan akurat dan tepat sesuai alamat masing-masing *slave*. Adapun konfigurasi sistem M-Bus ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.

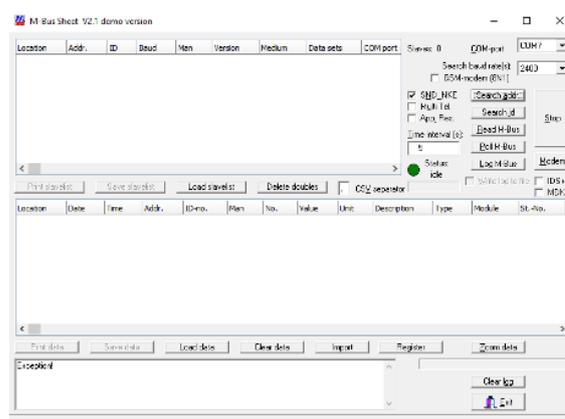


Gambar 1. Konfigurasi Sistem M-Bus

Sistem M-bus dilengkapi dengan perangkat lunak yang digunakan untuk mengkonfigurasi, menampilkan dan menyimpan data pengukuran. Proses konfigurasi antara *master* dan *slave* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MBCONF. Proses ini menggunakan standar EN1434 dan untuk mengkonfigurasi M-bus kita harus memasukkan alamat primer dan sekunder (Meter ID) dari *slave*, serta menentukan variabel terukur sesuai dengan fungsi *slave* atau sensor. Setelah sistem M-bus berhasil dikonfigurasi, data pengukuran dapat dilihat menggunakan perangkat lunak MBSHEET. Perangkat lunak ini dapat menampilkan data pengukuran sesuai alamat dan merekamnya. Perangkat lunak ini juga dapat mendeteksi beberapa *slave* yang terhubung atau terkonfigurasi, dan menampilkan hasil pengukuran sesuai dengan alamat masing-masing *slave*. Antarmuka perangkat lunak MBCONF dan MBSHEET secara berurutan ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Antarmuka Perangkat Lunak MBCONF



Gambar 3. Antarmuka Perangkat Lunak MBSHEET

3. DESAIN SISTEM

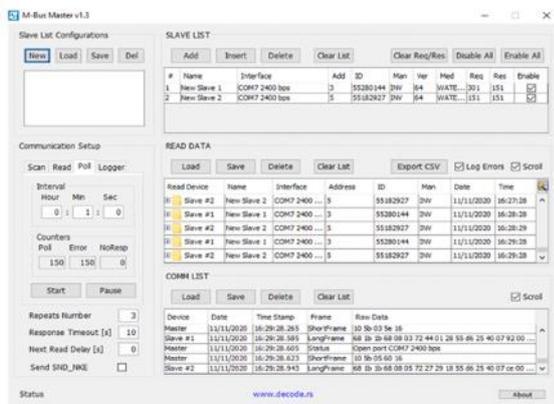
Sistem meter air yang dirancang dalam penelitian ini menggunakan dua meter air sensus 220C dengan masing-masing terpasang HRI B4 (Data Unit) untuk mengukur pemakaian air melalui Protokol M-bus.

Perancangan jalur pipa untuk sirkulasi air pada sistem ini adalah dua pipa yang dikonfigurasi dengan meter air dan sensor HRI, sedangkan jalur lainnya sebagai jalur *bypass* seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sistem Meter Air M-Bus

Meteran air yang digunakan adalah sistem piston, dimana jumlah air yang masuk atau melalui meteran air harus dapat menggerakkan piston sehingga menimbulkan pulsa yang dapat diterima oleh sensor HRI. Air disirkulasikan oleh pompa dan melalui 3 pipa yaitu meter-1, meter-2, dan *bypass*. Setiap pipa dipasang dengan katup manual yang dapat disesuaikan dengan asumsi jumlah pemakaian air. Kemudian data pemakaian air dikumpulkan menggunakan perangkat lunak M-Bus Master v1.3 seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Antarmuka Perangkat Lunak M-Bus Master v1.3

4. HASIL DAN DISKUSI

Pengambilan data dilakukan dengan beberapa variasi bukaan katup untuk menguji kemampuan meter air dalam mengukur pemakaian air. Pengambilan data ini berlangsung selama 150 menit dengan perubahan variasi bukaan katup setiap 30 menit. Skema pembukaan katup adalah seperti pada Gambar 6-10 berikut.

- 1) Variasi-1 : katup pada saluran-1 setengah tertutup dan saluran lainnya terbuka penuh.



Gambar 6. Bukaan Katup Variasi-1

- 2) Variasi-2 : katup pada *bypass* dan saluran-1 setengah tertutup dan saluran-2 terbuka penuh.



Gambar 7. Bukaan Katup Variasi-2

- 3) Variasi-3 : hanya katup pada saluran *bypass* yang tertutup dan dua saluran lainnya terbuka penuh.



Gambar 8. Bukaan Katup Variasi-3

- 4) Variasi-4 : katup pada saluran-2 setengah tertutup dan saluran lainnya terbuka penuh.



Gambar 9. Bukaan Katup Variasi-4

- 5) Variasi-5 : katup pada *bypass* dan saluran-2 setengah tertutup dan saluran-1 terbuka penuh.

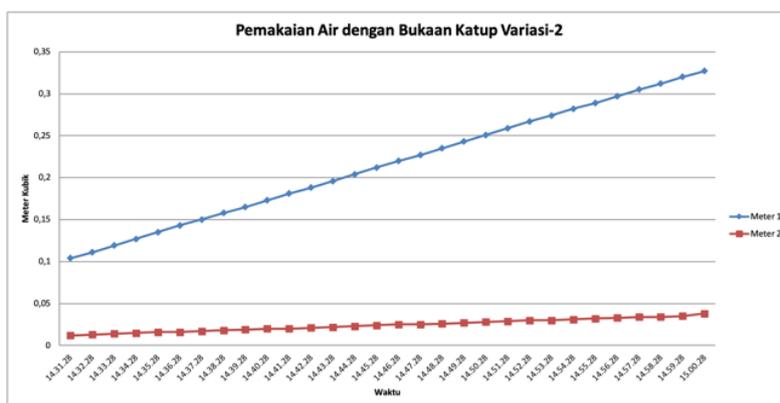


Gambar 10. Bukaan Katup Variasi-5

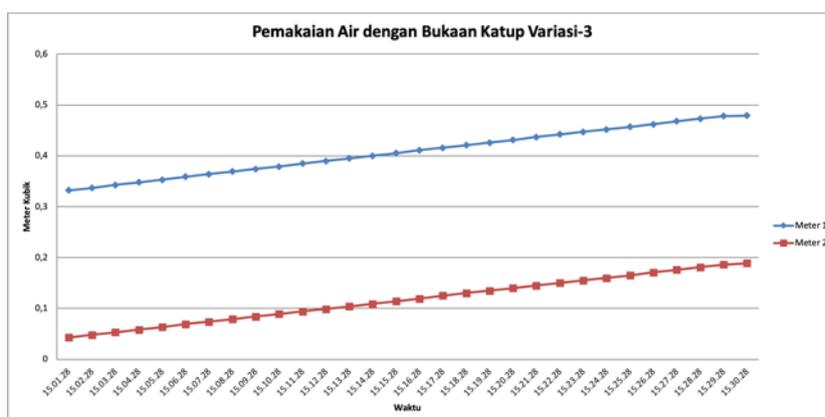
Perangkat lunak M-bus diatur untuk merekam data pada interval 1 menit. Setelah percobaan selesai, data dapat disimpan atau diekspor ke penyimpanan lokal dalam bentuk csv. Grafik berikut pada Gambar 11-15 menunjukkan data pengujian terkait pemakaian air.



Gambar 11. Pengukuran Pemakaian Air dengan Buka Katup Variasi-1



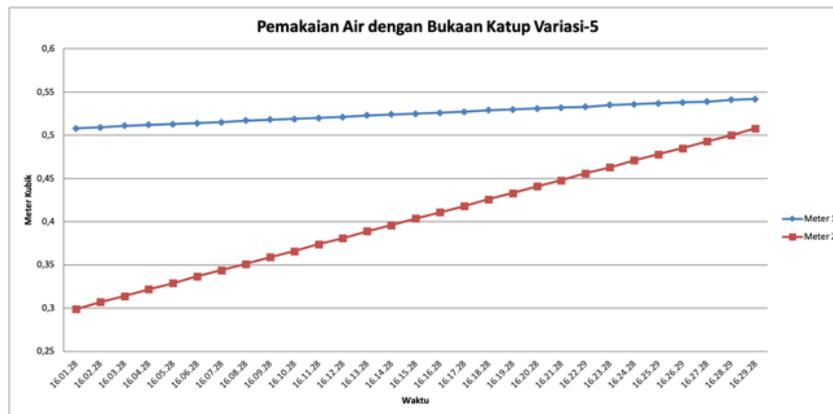
Gambar 12. Pengukuran Pemakaian Air dengan Buka Katup Variasi-2



Gambar 13. Pengukuran Pemakaian Air dengan Buka Katup Variasi-3



Gambar 14. Pengukuran Pemakaian Air dengan Buka-an Katup Variasi-4



Gambar 15. Pengukuran Pemakaian Air dengan Buka-an Katup Variasi-5

Berdasarkan Gambar 11-15 diatas, dapat dilihat bahwa variasi buka-an katup mempengaruhi data pengukuran. Variasi buka-an katup ini diasumsikan sebagai jumlah air yang digunakan atau dikonsumsi oleh pengguna. Data yang terukur berhasil dikumpulkan melalui perangkat lunak M-Bus Master v1.3 dan disimpan di penyimpanan lokal. Katup yang terbuka penuh menghasilkan grafik pembacaan pemakaian air dengan kemiringan yang lebih besar dibandingkan pembacaan katup yang setengah tertutup. Berhubung *slave* M-Bus hanya terpasang pada 2 saluran, sehingga pembacaan pemakaian air yang melalui saluran *bypass* tidak dapat ditampilkan pada grafik.

5. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem M-bus dapat mengukur 2 meter air secara bersamaan tanpa terjadi tabrakan data karena setiap meter air memiliki alamat dan ID meternya sendiri. Sistem M-bus dapat mengukur jumlah pemakaian air dan menyimpan data yang terukur dalam bentuk csv melalui perangkat lunak M-Bus Master v1.3. Jumlah pemakaian air yang terukur lebih akurat karena meteran air yang digunakan adalah sistem piston, dimana jumlah air yang masuk atau melalui meteran air harus dapat menggerakkan piston agar pulsa dapat diterima oleh sensor HRI. Dari data

pengujian dapat diketahui bahwa besar kecilnya buka-an katup mempengaruhi pemakaian air yang terukur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. Ho and T. Le-Ngoc. Smart grid communications networks: Wireless technologies, protocols, issues, and standards1. Handbook of Green Information and Communication Systems, Academic Press, page 115-146, 2012.
- [2] M. Zillgith, S. Fey, P. Benoit, S. Feuerhahn, and R. Kohrs. Wireless IP networks in smart grid applications. In Wireless Systems (IDAACS-SWS), 2012 IEEE 1st International Symposium on, pages 79–84. IEEE, 2012.
- [3] N. Langhammer and R. Kays. Performance evaluation of wireless home automation networks in indoor scenarios. Smart Grid, IEEE Transactions on, 3(4):2252 –2261, Dec. 2012.
- [4] HRI Sensor. Disadur dari <https://sensus.com/emea/products/hri> pada 2 April 2021 pukul 10:25 WIB.
- [5] Meter Bus. Disadur dari <https://en.wikipedia.org/wiki/Meter-Bus> pada 15 Maret 2021 pukul 17:10 WIB.
- [6] M-Bus : the Standard for Remote Reading of Smart Meters. Disadur dari <https://m-bus.com> pada 15 Maret 2021 pukul 17:18 WIB.

- [7] M-Bus Mikro-Master Mains-independent. Disadur dari <https://www.relay.de/en/products/m-bus-master/mikro-master/> pada 17 Maret 2021 pukul 11:30 WIB.
- [8] Sensus HRI Sensor. Disadur dari <https://stream-measurement.com/products/water-flow-meters/sensus-hri-sensor> pada 2 April 2021 pukul 10:40 WIB.