

Informasi Gangguan Tekanan Udara Pada Peralatan Mesin Kompresor Dengan Komunikasi SMS Berbasis *Arduino*

Agus Sumadi, Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra, Jamaaluddin

Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
email: jamaaluddin@umsida.ac.id

Received: Maret 2020; Accepted: Mei 2020; Published: Juli 2020
DOI: <http://dx.doi.org/10.30649/j-eltrik.v2i1.45>

Abstrak

Dalam dunia industri plastik mesin kompresor sangat dibutuhkan, penggunaan mesin kompresor membutuhkan udara sebagai penggerak sistem *pneumatic* dan *valve*. Pengoperasian mesin kompresor menggunakan *pneumatic* membutuhkan tekanan udara yang tidak sedikit, karena untuk menjalankan peralatan yang berat dibutuhkan tekanan udara yang tinggi. Jika tekanan udara mesin kompresor berkurang akan berpengaruh pada kualitas produk plastik dan menyebabkan kurang maksimal sistem kerja *pneumatic* mesin penggerak. Dengan mengimplementasikan sistem kontrol informasi gangguan tekanan udara diharapkan membantu sistem *pneumatic* dan *valve*. Bila terjadi gangguan pada peralatan yang terhubung mesin kompresor dengan menggunakan sistem *pneumatic* kerusakan peralatan mesin kompresor dapat teratasi, sehingga proses produksi berjalan lancar. Penggunaan *arduino* sebagai kontrol tekanan udara mesin kompresor yang menggunakan *pneumatic*, sedangkan *pressure switch* terpasang pada sistem keluaran udara bertekanan dari mesin kompresor. Selanjutnya didistribusikan pada mesin plastik. Jika tekanan udara berkurang, *pressure switch* akan memberikan sinyal masukan ke *arduino*. Sinyal modul GSM mengirimkan pesan informasi berupa SMS gangguan tekanan udara terhadap peralatan mesin kompresor kepada nomor teknisi.

Kata kunci: *Arduino*, Modul GSM, *Pneumatic*, *Pressure Switch*

Abstract

In the plastics industry, compressor engines are very much needed. The use of compressor engines requires air to drive the pneumatic and valve systems. The operation of a compressor using a pneumatic machine requires no small air pressure, because to run heavy equipment requires high air pressure. If the compressor engine air pressure is reduced it will affect the quality of plastic products and cause a less than optimal working system pneumatic drive engine. By implementing an information system for controlling air pressure disturbances, it is expected to help the pneumatic and valve systems. If there is interference with the equipment connected to the compressor engine using a pneumatic system the damage to the compressor engine equipment can be overcome, so the production process runs smoothly. The use of Arduino as the air pressure control of the compressor engine that uses pneumatic, while the pressure switch is mounted on the system of pressurized air output from the compressor engine. Then distributed on a plastic

machine. If the air pressure is reduced, the pressure switch will provide an input signal to Arduino. The GSM module signal sends an informational message in the form of an air pressure interruption SMS to the engine compressor equipment to the technician number.

Keywords: *Arduino, Modul GSM, Pneumatic, Pressure Switch*

I. PENDAHULUAN

Otomisasi pada akhir akhir ini melibatkan banyak hal yang berkaitan dengan penunjang untuk mempercepat proses produksi atau penyelesaian masalah. Diantaranya dengan menggunakan kecerdasan buatan[1][2][3]. Didalam dunia industri sering di jumpai peralatan mesin yang sering digunakan diantaranya *valve* dan *pneumatic* udara[4]. Didalam pengoperasiannya selain menggunakan perintah berupa tegangan pada *coil*, *valve* dan *pneumatic* juga perlu menggunakan komponen pendukung yaitu udara sebagai penggerak peralatan mesin tersebut. Udara yang baik tidak terdapat kandungan air, bila ada kandungan air akan mempengaruhi kerja *valve* dan *pneumatic*. Selain itu juga dipengaruhi kestabilan pada tekanan udara terkompresi.

Pada pengoperasian kerja *pneumatic* memerlukan tekanan udara tidak sedikit, dikarenakan untuk menjalankan peralatan yang berat dibutuhkan udara bertekanan tinggi[5]. Jika tekanan udara kurang dari 7,6 bar maka akan menyebabkan kurang maksimal sistem kerja *pneumatic* pada mesin produksi dan berpengaruh pada kualitas produk yang akan dicapai. Penurunan udara pada sistem *pneumatic* disebabkan beberapa faktor kerusakan pada mesin kompresor diantaranya kerusakan pada *bearing* macet, terbakarnya gulungan pada motor penggerak kompresor, dan kebocoran oli pada bak penampungan mesin kompresor[6].

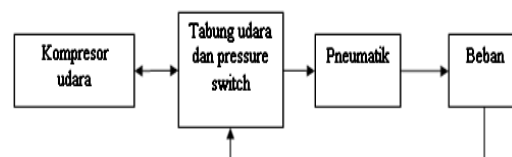
Bila terjadi gangguan peralatan mesin kompresor dapat diinformasikan melalui komunikasi SMS berbasis *arduino*[7][8]. Pada paper ini dianggap semua sistem pada kompresor berjalan dengan sempurna,

termasuk sistem grounding nya[9][10]. Jika tekanan udara kurang dari pengaturan *pressure switch* yang ditentukan maka akan memberikan sinyal masukan ke *arduino*. Dalam pendeteksi dini kerusakan mesin kompresor ini diharapkan dapat membantu dalam menurunkan *downtime* mesin produksi yang diakibatkan berkurangnya tekanan udara pada sistem pneumatik sebagai penggerak peralatan mesin produksi.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Sistem Saat Ini

Dalam sistem kerja kompresor udara saat ini penggunaan sensor tekanan udara hanya sebagai menghidupkan dan mematikan kompresor. Jika sensor *pressure switch* mencapai batas atas tekanan udara yang diinginkan maka otomatis kompresor akan mati dan jika tekanan udara pada pengaturan *pressure switch* mencapai batas bawah maka akan menghidupkan mesin kompresor[11][12]. Dalam pengaturan tekanan udara diharapkan bisa memaksimalkan kerja pneumatik sebagai penggerak mesin produksi. Dalam sistem sekarang bila terjadi penurunan tekanan udara pada mesin kompresor pemberian informasi hanya dari operator produksi dan ditandai dengan menurunnya kualitas produk yang telah dihasilkan. Gambaran dari sistem lama dijelaskan pada Gambar 1.

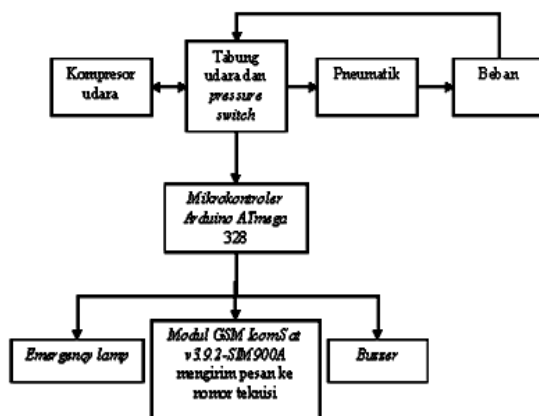


Gambar 1. Blok Diagram Sistem Saat Ini

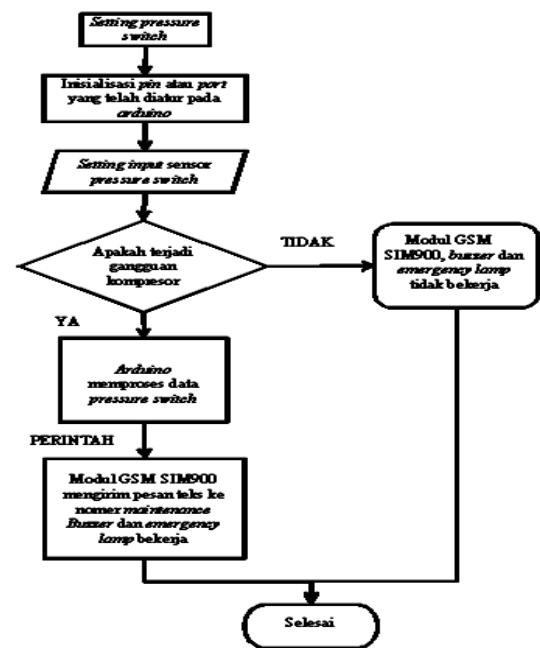
Pengembangan selanjutnya dengan menggunakan informasi sistem SMS terhadap gangguan pada peralatan mesin kompresor ditandai dengan penurunan tekanan udara terkompresi. Sehingga perlu dirancang sistem otomasi informasi tekanan udara pada peralatan mesin kompresor dengan komunikasi SMS berbasis *arduino*, dengan memanfaatkan sensor tekanan udara (*pressure switch*) dan Modul *IComS at V3.9.2-SIM900A* GSM/GPRS sebagai pengiriman informasi berupa SMS ke nomor teknisi *maintenance* dan *buzzer* atau *emergency light* sebagai peringatan keseluruhan pada area mesin kompresor akan menyala bila terjadi gangguan pada mesin kompresor[13][14]. Sistem pengembangan dijelaskan pada Gambar 2.

2.2. Flowchart Sistem

Gambar 3. menjelaskan bahwa *flow chart* sistem keseluruhan rangkaian mulai dari *start*, *setting* com port *arduino*, mendeklarasikan *variable constant*, dan mengkonfigurasi pin I/O, masuk ke mode perintah yang sebelumnya *disetting* oleh *output* *arduino*, pengolahan data, *output* *arduino* berupa perintah menyalakan *buzzer/emergency lamp* dan pengiriman teks SMS ke nomor teknisi *maintenance* bila terjadi gangguan pada peralatan mesin kompresor yang ditandai dengan penurunan udara yang terkompresi.



Gambar 2. Blok Diagram Pengembangan Sistem



Gambar 3. Blok Diagram Sistem Yang Akan Dikerjakan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui cara kerja dan mengetahui hasil sesuai dengan perencanaan. Pengujian pengambilan data dilakukan pada masing-masing bagian dan secara keseluruhan. Dalam pengujian yang dilakukan secara langsung dengan menggunakan kompresor *type Compressor IMOLA 125 (1,5 HP)* Max. Pressure 8 BAR Voltage 220 VAC / 50 HZ dan 2 buah sensor *Pressure switch* dengan tekanan maksimal 8 bar dengan range pengaturan yang berbeda *type FBANG* Max.Voltage 240 – Amp 15 - Max.Mpa 1,2 – PSI 175 dan *type Einhil* Max. Voltage 250 – Amp 20 - Max.BAR 12 – PSI 175 didapatkan batas tekanan udara untuk menjalankan kompresor secara normal dengan sensor *pressure switch* yaitu sebesar 5,5 bar dan batas maksimum *pressure switch* sebesar 8 bar.

Untuk pengaturan tekanan pada peringatan terhadap gangguan pada peralatan kompresor dibawah batas normal untuk menjalankan mesin kompresor yaitu 5 bar, setiap pengujian akan selisih 0,5 bar

dibawah batas normal pengaturan sensor tekanan udara (*pressure switch*) untuk menjalankan kompresor secara normal. Dengan menggunakan 2 buah sensor *pressure switch* sebagai pendeteksi kerusakan mesin kompresor yang ditandai dengan penurunan tekanan udara.

3.1. Desain Rangkaian Mekanik

Pada bentuk konstruksi mekanik menggunakan bahan dasar box panel, dimana ukuran yang ditentukan dan dirangkai sedemikian rupa sehingga menjadi bentuk tempat panel informasi gangguan tekanan udara pada peralatan mesin kompresor dengan komunikasi SMS berbasis arduino dengan ukuran 20x30x12 cm. Desain rangkaian mekanik dijelaskan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Mekanik Box Panel

3.2. Pengujian Sensor *Pressure Switch*

Pengujian sensor *pressure switch* untuk mengetahui *sensitifity* bila terjadinya penurunan tekanan udara pada peralatan mesin kompresor. Langkah langkah dalam pengujian sensor *pressure switch* adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan input sensor *pressure switch* dengan tegangan 220 VAC.
2. Menghubungkan output sensor *pressure switch* dengan mesin kompresor dan indikator lampu.

3. *Setting* minimal tekanan *pressure* yang di inginkan.
4. Mengamati dan membandingkan hasil uji coba, apakah sesuai hasil yang diinginkan dengan lampu indikator.

Dari hasil pengujian sensor tekanan udara ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Pengujian Sensor Tekanan Udara Menggunakan Lampu Indikator Dengan Batas Maksimum 8 bar



Gambar 6. Pengujian Sensor Tekanan Udara Menggunakan Lampu Indikator Dengan Batas Minimum 5 bar

3.3. Pengujian Hasil Sistem Informasi Gangguan Tekanan Udara

Pengujian sistem informasi gangguan tekanan udara pada peralatan mesin kompresor dengan komunikasi SMS

berbasis *arduino* untuk memastikan bekerja dengan normal sesuai yang diharapkan.

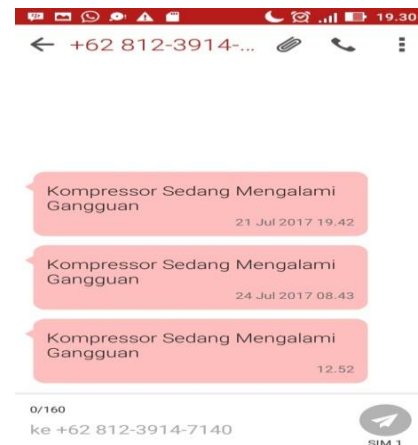
Ketika terjadi gangguan pada mesin kompresor ditandai dengan penurunan udara maka *pressure switch* akan membaca batas bawah pengaturan tekanan angin mesin kompresor, selanjutnya *pressure switch* akan memberi perintah *high* ke mikrokontroller *arduino* dan keluaran berupa teks SMS ke nomer teknisi *maintenance*, *buzzer* dan *emergency lamp* akan



Gambar 7. Rangkaian Pengujian Sistem Informasi Gangguan Tekanan Udara

menyala sebagai tanda peringatan di area mesin kompresor jika terjadi gangguan pada peralatan mesin kompresor yang menggunakan sistem pneumatik. Pengujian keseluruhan sistem dijelaskan pada Gambar 7 dan Gambar 8.

Rata – rata keberhasilan pengujian sistem informasi gangguan tekanan udara pada peralatan mesin kompresor dengan komunikasi SMS berbasis *arduino* sebagai mana terlihat pada Tabel 1.



Gambar 8. Hasil Pengujian Dalam Tampilan SMS

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Pengaturan Tekanan Udara Menjalankan Kompresor Secara Normal	Pengaturan Tekanan Udara Sebagai Peringatan	Percobaan Modul GSM IComSat V3.9.2-SIM 900A GSM/GPRS Ke:					Rata-rata	Standar Deviasi
			1	2	3	4	5		
1	3,5-6 bar	3 bar	0	1	1	0	1	0,6	0,548
2	4-6,5 bar	3,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
3	4,5 -7 bar	4 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
4	5-7,5 bar	4,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
5	5,5-8 bar	5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
No	Pengaturan Tekanan Udara Menjalankan Kompresor Secara Normal	Pengaturan Tekanan Udara Sebagai Peringatan	Percobaan Buzzer Ke:					Rata-rata	Standar Deviasi
			1	2	3	4	5		
1	3,5-6 bar	3 bar	0	1	1	1	1	0,8	0,5
2	4-6,5 bar	3,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
3	4,5 -7 bar	4 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
4	5-7,5 bar	4,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
5	5,5-8 bar	5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447

No	Pengaturan Tekanan Udara Menjalankan Kompresor Secara Normal	Pengaturan Tekanan Udara Sebagai Peringatan	Percobaan Emergency Lamp Ke:					Rata-rata	Standar Deviasi
			1.	2.	3.	4.	5.		
1	3,5-6 bar	3 bar	0	1	0	1	0	0,4	0,591
2	4-6,5 bar	3,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
3	4,5 -7 bar	4 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
4	5-7,5 bar	4,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447
5	5,5-8 bar	5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0,447

Tabel 2. Hasil Ketepatan Alat

No	Pengaturan Tekanan Udara Sebagai Peringatan	Percobaan Modul GSM IComSat V3.9.2-SIM 900A GSM/GPRS Ke:					Rata-rata Pengujian	Selisih keberhasilan	Presentasi Penyimpangan	Akurasi
		1	2	3	4	5			%	
1	3 bar	0	1	1	0	1	0,6	4,4	0,17	99,83
2	3,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
3	4 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
4	4,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
5	5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
Rata-rata								0,88	0,034	99,96

No	Pengaturan Tekanan Udara Sebagai Peringatan	Percobaan Buzzer Ke:					Rata-rata Pengujian	Selisih keberhasilan	Presentasi Penyimpangan	Akurasi
		1	2	3	4	5			%	
1	3 bar	0	1	1	1	1	0,8	4,2	0,2	99,8
2	3,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
3	4 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
4	4,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
5	5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
Rata-rata								0,84	0,004	99,92

No	Pengaturan Tekanan Udara Sebagai Peringatan	Percobaan Emergency Lamp Ke:					Rata-rata Pengujian	Selisih keberhasilan	Presentasi Penyimpangan	Akurasi
		1	2	3	4	5			%	
1	3 bar	0	1	0	1	0	0,4	4,6	0,086	99,83
2	3,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
3	4 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
4	4,5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
5	5 bar	1	1	1	1	1	0,2	0	0	100
Rata-rata								0,92	0,034	99,96

Rata – rata keberhasilan pengujian sistem informasi gangguan tekanan udara pada peralatan mesin kompresor dengan komunikasi SMS berbasis *arduino* sebagai berikut:

Ketepatan keberhasilan alat secara keseluruhan

$$= \frac{99.96 \% + 99.92 \% + 99.96 \%}{3}$$

$$= \frac{299.84 \%}{3} = 99.94 \%$$

Berdasarkan data pengujian pada Tabel 1. dan Tabel 2. perhitungan diatas dengan penggabungan alat keseluruhan, didapatkan hasil pengujian pada saat terjadi gangguan peralatan mesin kompresor yang berbeda selama 5 kali percobaan. Nilai rata-rata persentasi keberhasilan dalam memberi informasi berupa teks SMS ke nomor teknisi *maintenance* dan *alarm* berupa *emergency lamp* dan *buzzer* dengan rata-rata ketepatan 99,94% dengan keberhasilan pengujian secara keseluruhan saat terjadi kerusakan pada mesin kompresor. Hal ini menunjukkan bahwa komponen yang digunakan pada sistem ini berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan.

IV. SIMPULAN

Dari setiap tahap yang telah dilakukan dalam pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian yang dilakukan secara langsung dengan menggunakan kompresor didapatkan batas tekanan udara untuk menjalankan kompresor secara normal dengan sensor *pressure switch* yaitu sebesar 5,5 bar dan batas maksimum *pressure switch* sebesar 8 bar. Untuk pengaturan sensor tekanan pada peringatan terhadap gangguan peralatan kompresor dibawah batas normal, untuk menjalankan mesin kompresor yaitu 5 bar, setiap pengujian terjadi selisih 0,5 bar dibawah batas normal pengaturan sensor tekanan udara (*pressure switch*). Dengan menggunakan 2 buah sensor *pressure switch* sebagai pendeteksi kerusakan mesin kompresor yang ditandai dengan penurunan tekanan udara dan menjalankan kompresor secara normal. Informasi SMS dapat memberitahukan bila terjadi gangguan tekanan angin ke nomor hp teknisi yang bersangkutan, sesuai dengan hasil pengujian.

2. Dengan menggunakan Modul *IcomS at V3.9.2-SIM900A GSM/GPRS* dapat menghasilkan sinyal yang baik, terbukti dari ketepatan alat dengan akurasi rata-rata secara keseluruhan pengujian sebesar 99,94%.

SARAN

Untuk kesempurnaan alat informasi gangguan tekanan udara yang dapat dimanfaatkan bagi dunia industri terutama dalam sistem pemantauan angin dalam peralatan mesin kompresor yang menggunakan pneumatik, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut.

V. RUJUKAN

- [1] Jamaaluddin, I. Robandi, I. Anshory, Mahfudz, and R. Rahim, "Application Of Interval Type-2 Fuzzy Inference System And Big Bang Big Crunch Algorithm In Short Term Load Forecasting New Year Holiday," *J. Adv. Res. Dyn. Control Syst.*, 2020.
- [2] J. Jamaaluddin, D. Hadidjaja, I. Sulistiyowati, E. A. Suprayitno, I. Anshory, and S. Syahririni, "Very Short Term Load Forecasting Peak Load Time Using Fuzzy Logic," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018.
- [3] Jamaaluddin, I. Robandi, and I. Anshory, "A Very Short-Term Load Forecasting In Time Of Peak Loads Using Interval Type-2 Fuzzy Inference System: A Case Study On Java Bali Electrical System," *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 14, no. 1, pp. 464–478, 2019.
- [4] T. Fisika and U. Nasional, "Sistem Monitoring Alarm Dan Kendali Jarak Jauh Pompa Tangki Limbah

- Radioaktif Cair Berbasis SMS,” *Semin. Nas. IX SDM Teknol. Nukl.*, 2013.
- [5] D. Irawan, “Penggunaan Alat Kompresor Pada Motor Bakar Torak Sebagai Fungsi Tambahan Kendaraan Roda Dua,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, 2016.
- [6] I. Made Rasta, “Analisis Eksperimen Laju Aliran Volume Air Terhadap Temperatur Air Panas Pada *Heat Recovery* Sistem AC Jenis Water Chiller,” *Din. Tek. Mesin*, 2011.
- [7] A. B. Pratomo and R. S. Perdana, “Arduviz, A Visual Programming Ide For Arduino,” in *Proceedings of 2017 International Conference on Data and Software Engineering, ICoDSE 2017*, 2018.
- [8] D. Sirkin and W. Ju, “Make This! Introduction To Electronics Programming Using Arduino,” in *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 2014.
- [9] J. Uddin, I. Anshory, and E. A. Suprayitno, “Depth Determination of Electrode at Sand and Gravel Dry for Get The Good Of Earth Resistance,” *J. Electr. Electron. Eng.*, 2017.
- [10] Jamaaluddin and Sumarno, “Planning Integrated Electric Power Grounding Systems In Buildings (Perencanaan Sistem Pentanahan Tenaga Listrik Terintegrasi Pada Bangunan),” *Jeee-U(Journal Electr. Electron. Eng.)*, 2017.
- [11] L. Bambang Yulistiyanto, Yul Hizhar, “Effect of Flow Discharge and Shaft Slope of Archimedes Screw Turbine on the Micro Hydro Power Plant,” *Din. Tek. SIPIL*, 2012.
- [12] dkk. R. Supriyanto, Hustinawati, Ary Bima, “Robotika,” *Buku Ajar Robot.*, 2010.
- [13] SM, “Getting Started with Arduino and Genuino MEGA2560,” *Arduino*, 2017.
- [14] M. McRoberts, *Beginning Arduino*. 2013.