

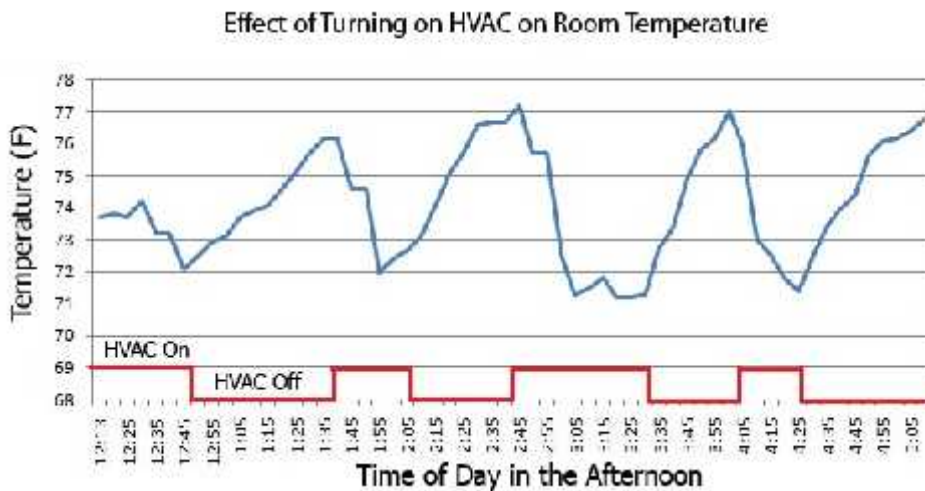
BAB IV HASIL DAN ANALISA

4. Perilaku Penggunaan Perangkat Elektris

Perangkat elektris AC memiliki dominasi yang tinggi dalam konsumsi listrik harian di rumah tangga. Karakteristik penggunaan perangkat ini umumnya merujuk pada jumlah daya yang diberikan pada setiap *data sheet* (brosur), yang sebenarnya merupakan daya maksimum dan bukan merupakan daya penggunaan rata-rata. Oleh karena itu perlu untuk memodifikasi daya operasional setiap perangkat dalam perilaku penggunaannya untuk setiap langkah waktu simulasinya. Validasi ini diperlukan agar hasil simulasi penggunaan daya setiap perangkat tersebut lebih realistis terhadap fakta yang sebenarnya terjadi. Beberapa perangkat elektris yang butuh validasi penggunaannya akan dibahas dalam sub-bab berikut ini.

4.1.1 Analisa Daya Operasional AC/Dispenser/Kulkas

Secara umum daya penggunaan AC dapat dikarakteristik dalam dua mode yaitu mode on dan off. Jika suatu perangkat AC menggunakan daya 400 Watt, maka dalam kondisi operasional per satuan jam harus dihitung daya rata-ratanya. Permasalahan dalam pemodelan daya operasional tersebut bervariasi bergantung pada banyak variabel seperti beban panas, setting perangkat, jenis AC dan lain sebagainya. Oleh karena itu, operasional AC ini dapat dimodelkan dengan perilaku yang terdistribusi acak berdasarkan dalam rentang waktu 1 jam.

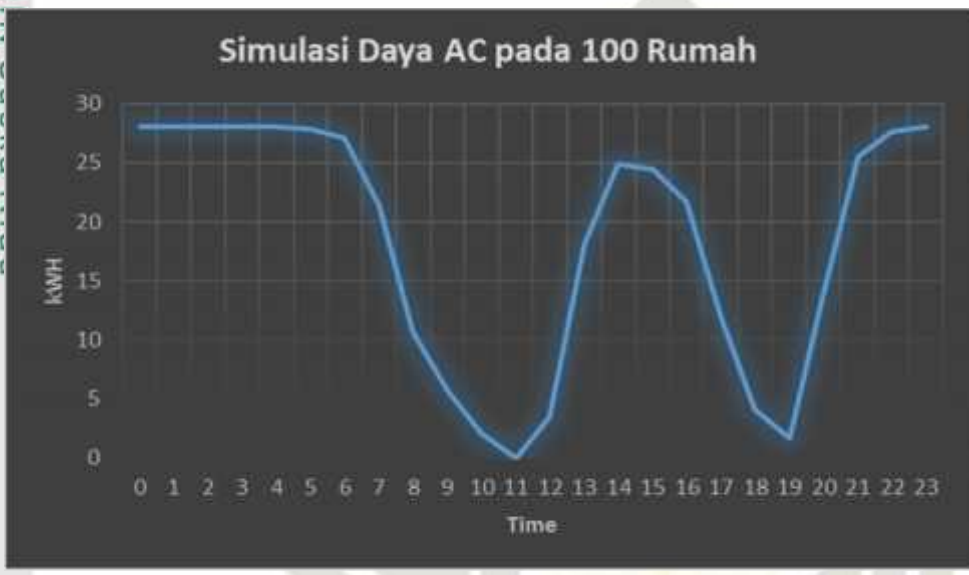


Gambar 4.1: Profil penggunaan AC pada mode *on-off* [23]

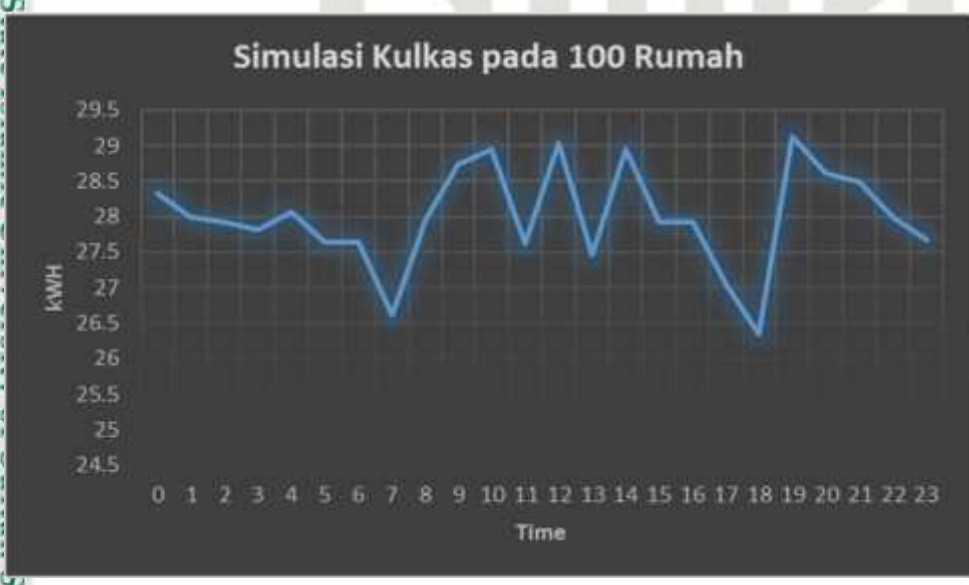
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada Gambar 4.1 di atas, mode operasional AC terdiri dari mode on dan mode off, dimana durasi mode on dan off hampir sebanding dalam kurun waktu pengamatan 60 menit. Sehingga kebutuhan kWh dalam 1 jam pengamatan AC dapat dimodelkan secara random dengan durasi mode on sekitar 20 – 40 menit. Implementasi model ini dalam excel dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$=ROUND(400*RANDBETWEEN(20,40)/60,0)$$



Gambar 4.2: Hasil Simulasi Daya Total Penggunaan AC Pada 100 Rumah



Gambar 4.3: Hasil Simulasi Daya Total Penggunaan Kulkas Pada 100 Rumah



Gambar 4.4: Hasil Simulasi Daya Total Penggunaan Dispenser Pada 100 Rumah

4.1.2 Analisa daya operasional Mesin Cuci

Perilaku penggunaan mesin untuk kegiatan mencuci umumnya merupakan pekerjaan sambilan, seperti mencuci sambil memasak. Hal ini disebabkan karena model operasional mesin cuci adalah berdasarkan timer. Berdasarkan pengalaman, pengaturan siklus pencucian pada mesin cuci umumnya berkisar 15 – 30 menit, sesuai dengan opsi yang diberikan pada mesin cuci. Jika proses pengeringan yang dilakukan diasumsikan 5 – 10 menit, maka rekayasa kegiatan mencuci dalam 1 jam pengamatan adalah sebagaimana yang diperlihatkan oleh tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1: Skenario Operasional Mesin cuci dalam 1 Jam Pengamatan

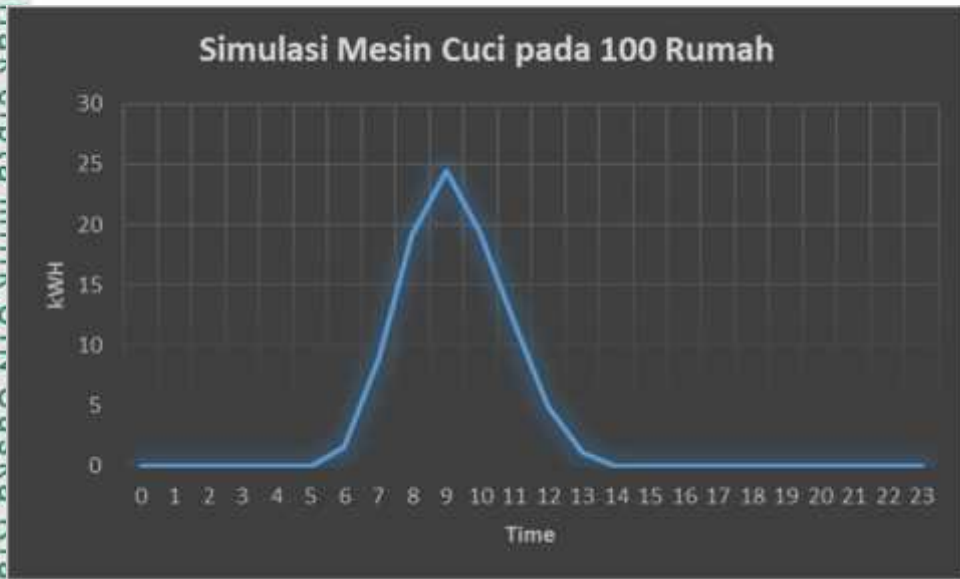
Skenario Pencucian	Proses 1	Delay	Proses 2	Delay	Proses 3	Delay	Proses 4	Waktu Mesin	Total waktu
2x bilas 1x mengeringkan	20	5	20	5	10			50	60
2x bilas 2x mengeringkan	20	5	15	5	5	5	5	45	60
1x bilas 1x mengeringkan	30	20	10					40	60

Jika setiap skenario memiliki peluang yang sama untuk muncul dalam kegiatan mencuci, maka model penggunaan daya mesin cuci dapat dibuat secara random terdistribusi uniform pada command excel, yaitu:

$\text{ROUND}(\text{ROUNDUP}(\text{RAND}()*3,0)*5+35)/60*350,0)$

Dak Cipta Dilindungi Undang-Undang

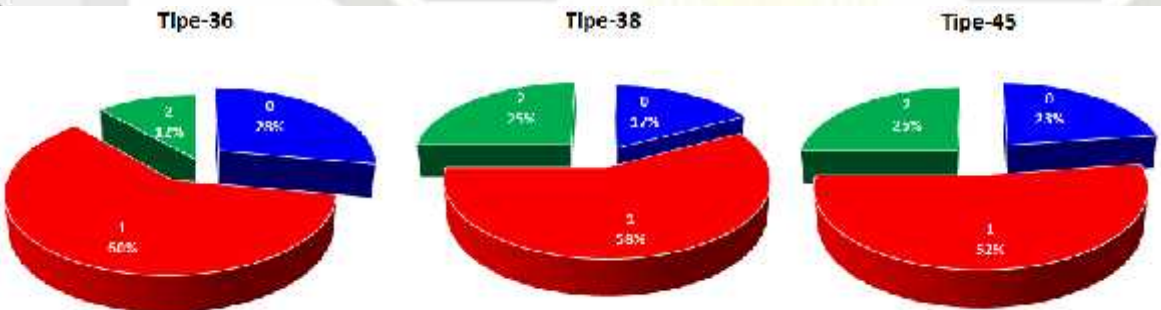
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.5: Hasil simulasi daya total penggunaan Mesin cuci pada 100 rumah

4.2 Kepemilikan Perangkat Elektris

4.2.1 Kepemilikan AC



Gambar 4.6 Kepemilikan AC

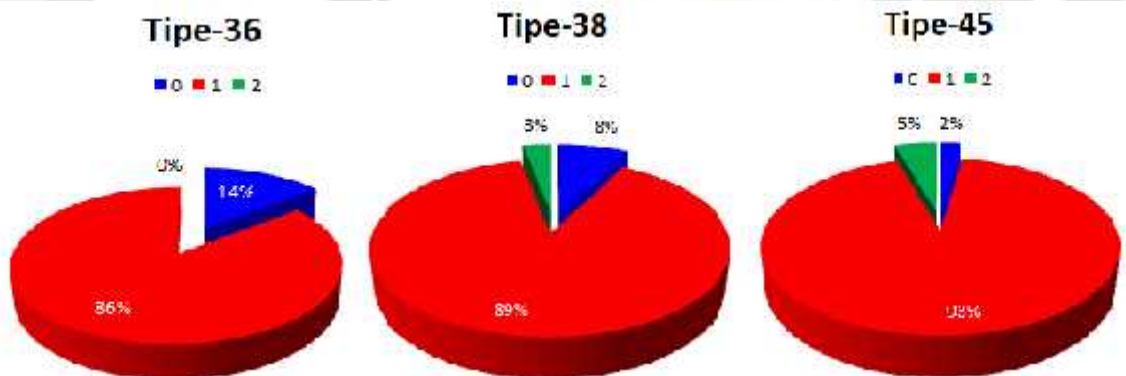
Diagram ini menunjukkan tingkat kepemilikan AC di lingkungan beberapa perumahan, meliputi tipe-36, 38 dan 45. Seluruh perumahan tersebut masih berada pada lingkungan atau daerah yang sama dan dibangun oleh developer yang sama. Dalam diagram tersebut warna biru menunjukkan porsi perumahan tanpa dilengkapi AC, warna merah porsi 1 unit AC dan warna hijau porsi 2 unit AC.

Dari data pada diagram tersebut umumnya lebih dari 72% perumahan di area pekanbaru dilengkapi oleh AC. Hal ini disebabkan oleh kondisi cuaca di kota Pekanbaru yang cukup panas, dimana temperatur tertinggi dapat mencapai 36° Celcius. Data tersebut

juga mengatakan bahwa hanya 28% perumahan tipe-36 yang tidak memiliki AC, 17% pada tipe-38 dan 23% pada tipe-45. Kejanggalan data terjadi pada tipe-45 dimana tingkat kepemilikan menurun dibandingkan tipe-38. Hal ini disebabkan karena tipe-45 tersebut masih tergolong baru dalam penempatannya, sehingga terdapat banyak kemungkinan dalam hal persiapan mereka dalam melengkapi kebutuhan rumah tangganya.

Data diagram tersebut juga mengatakan bahwa perumahan dengan fasilitas AC yang lebih dari 1 unit, tidak berbeda antara perumahan pada tipe-38 dan tipe-45. Tetapi tingkat kepemilikan 1 unit AC pada perumahan tipe 38 lebih besar pada perumahan tipe 45. Di sinilah dapat disimpulkan bahwa mereka yang menghuni perumahan tipe-45, belum stabil dalam melengkapi perumahannya dengan fasilitas AC ketika survei penelitian dilakukan.

4.2.2 Kepemilikan Dispenser



Gambar 4.7 Kepemilikan dispenser

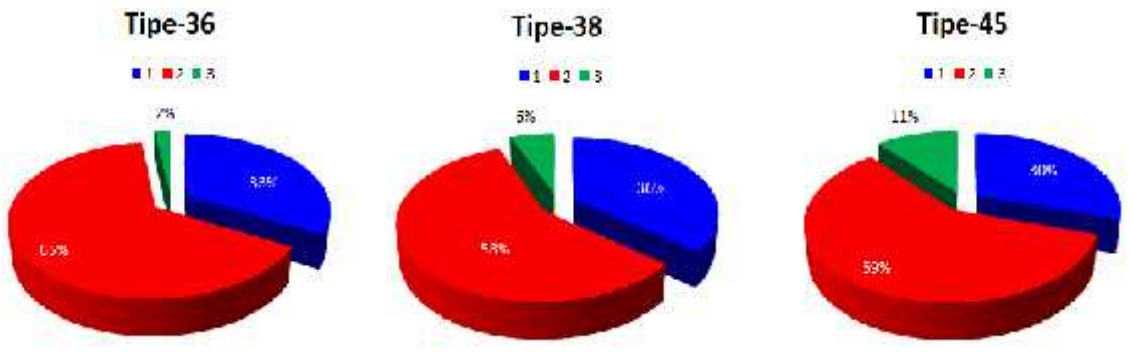
Gambar 4.7 di atas menunjukkan tingkat kepemilikan Dispenser di beberapa lingkungan perumahan yang terdiri dari perumahan tipe-36, 38 dan 45. Data kepemilikan dispenser ini didapatkan dari proses survei dilakukan dilingkungan perumahan yang dicantumkan dalam penelitian ini. Pada diagram tersebut data disajikan dalam 3, dimana warna biru menunjukkan perumahan yang tidak memiliki perangkat elektris, warna merah menunjukkan tingkat kepemilikan 1 unit, dan yang warna hijau porsi 2 unit Dispenser.

Data diagram tersebut lebih dari 80% untuk perumahan tipe-36 dan 38 memiliki 1 unit perangkat elektris Dispenser, dan perumahan tipe-45 lebih dari 90%. Sedangkan untuk perumahan yang tidak memiliki dispenser perumahan tipe-36 memiliki nilai yang paling tinggi mencapai 14%. Adapun pada perumahan tipe-38 dan 45 yang tidak memiliki

dispenser cukup rendah yakni tidak mencapai 10%, dimana perumahan tipe-36 mencapai 8% dan rumah tipe-45 hanya 2% saja.

Diagram tersebut juga mengatakan jumlah kepemilikan 2 unit dispenser yang terdapat pada perumahan tipe-36, 38 dan tipe-45. Adapun perumahan tipe-38 yang memiliki dispenser lebih dari satu unit mencapai 3%, sedangkan untuk perumahan tipe-45 yakni mencapai 5%. Artinya dapat disimpulkan bahwa perumahan yang memiliki dispenser lebih 1 unit hanya terdapat pada perumahan tipe-38 dan perumahan tipe-45 saja.

4.2.3 Kepemilikan Kipas Angin



Gambar 4.8 Kepemilikan kipas angin

Diagram 4.8 menunjukkan tingkat kepemilikan Kipas Angin di lingkungan beberapa perumahan, meliputi tipe-36, 38 dan 45. Seluruh perumahan tersebut masih berada pada lingkungan yang sama. Dalam diagram tersebut warna biru menunjukkan porsi perumahan memiliki 1 unit perangkat, warna merah porsi 2 unit dan warna hijau porsi 3 unit Kipas Angin.

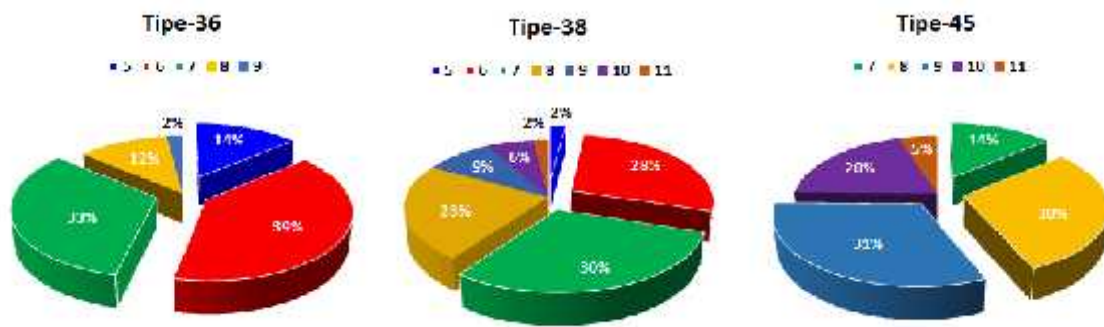
Pada diagram tersebut umumnya lebih dari 50% perumahan di area pekanbaru dilengkapi oleh kipas angin. Hal ini disebabkan oleh kondisi cuaca di kota Pekanbaru yang cukup panas, dimana temperatur tertinggi dapat mencapai 36° Celcius. Data tersebut mengatakan bahwa tingkat kepemilik 2 unit kipas angin yang terdapat di perumahan tipe-36 mencapai 65%, tetapi untuk perumahan tipe-38 dan 45 mecapai lebih dari 50%. Sedangkan tingkat kepemilikan kipas angin 1 unit antara perumahan tipe-36, 38 dan 45 mencapai 30%.

Berdasarkan diagram di atas menyimpulkan bahwa jumlah kepemilikan 3 unit kipas berbeda-beda antara 3 tipe perumahan. Dimana perumahan tipe-36 paling sedikit dalam

jumlah kepemilikan 3 unit kipas angin yang mencapai 2%, sedangkan perumahan tipe-45 memiliki jumlah kepemilikan yang paling tinggi lebih dari 10%. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa rata-rata perumahan yang ada di pekanbaru memiliki 2 unit kipas angin lebih dari 50% untuk di perumahan tipe-36, 38 dan 45.

4.2.4 Kepemilikan Lampu

Pada gambar 4.9 dibawah ini menunjukkan jumlah kepemilikan lampu diperumahan tipe-36, 38 dan 45. Data kepemilikan lampu ini diperoleh dari hasil survei lapangan pada beberapa perumahan dilingkungan yang sama di pekanbaru sebagai acuan dalam penelitian. Dari gambar tersebut data disajikan dalam beberapa warna yang berbeda-beda tergantung pada jumlah lampu yang dimiliki.



Gambar 4.9 Kepemilikan lampu

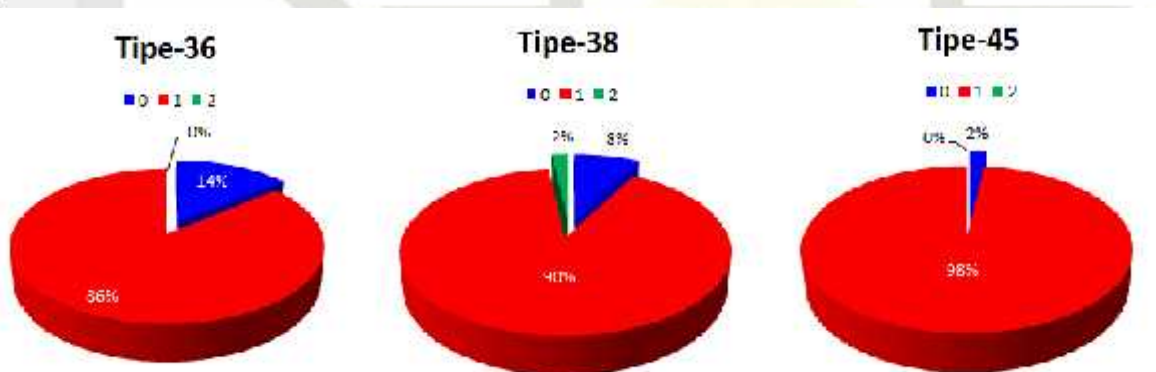
Data tersebut menunjukkan bahwa kepemilikan 7 unit lampu pada rumah tipe-36 dan 38 tidak berbeda jauh yakni mencapai 30% dan rumah tipe-45 mencapai 14%. Sedangkan jumlah kepemilikan 5 unit dan 6 unit lampu hanya dimiliki perumahan tipe-36 dan tipe-38 yang mana rumah tipe-36 dalam jumlah kepemilikan 5 unit lampu paling besar mencapai 14% dan rumah tipe 38 hanya 2%. Adapun jumlah kepemilikan 8 dan 9 unit lampu perumahan tipe-45 mencapai 30%, perumahan tipe-36 untuk porsi 8 unit lampu mencapai 12% dan tipe-38 mencapai 23%, tetapi untuk kepemilikan 9 unit lampu perumahan tipe-36 dan 38 tidak mencapai 10%.

Diagram di atas juga menyimpulkan bahwa jumlah kepemilikan 10 sampai 11 unit lampu terdapat pada perumah tipe-38 dan 45, dimana untuk 10 unit lampu pada perumahan tipe-45 mencapai 20% dan rumah tipe-38 hanya 6%. Sedangkan jumlah kepemilikan 11

unit lampu untuk perumahan tipe-45 yaitu 5% dan perumahan tipe-38 hanya 2%. Artinya dalam jumlah kepemilikan lampu berbeda-beda antara beberapa perumahan karena adanya perbedaan terhadap ukuran perumahan dan kebutuhan terhadap lampu, oleh sebab itu dari banyaknya jumlah lampu yang dimiliki perumahan tersebut tidak semua dihidupkan dalam waktu 12 jam karena ada beberapa lampu yang digunakan sebagai lampu tambahan.

4.2.5 Kepemilikan Mesin cuci

Diagram pada gambar 4.10 menunjukkan tingkat kepemilikan mesin cuci di lingkungan perumahan tipe 36, 38 dan 45. Data kepemilikan mesin cuci ini diperoleh dari hasil inspeksi ke perumahan yang berada di lingkungan sama di pekanbaru. Dalam diagram tersebut warna biru menunjukkan perumahan yang tidak memiliki mesin cuci sama sekali, warna merah adalah perumahan yang dilengkapi dengan 1 unit mesin cuci dan warna hijau adalah perumahan yang memiliki 2 unit mesin cuci sekaligus. Sehingga, data disajikan dalam 3 warna yang berbeda tergantung pada jumlah mesin cuci yang dimilikinya.

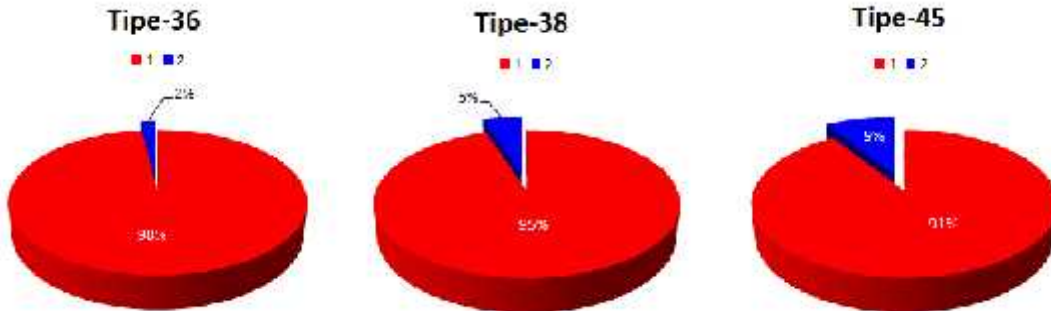


Gambar 4.10 kepemilikan mesin cuci

Berdasarkan data pada diagram tersebut, 98% dari perumahan tipe-45 memiliki mesin cuci. Hal ini berbeda dengan perumahan tipe-36 di mana yang dilengkapi oleh mesin cuci hanya berkisar 86%. Dengan kata lain 14% dari perumahan tipe-36, belum dilengkapi sarana mesin cuci dirumahnya, sementara pada perumahan tipe-45 hanya 2% yang tidak memiliki mesin cuci. Sedangkan pada perumahan tipe-38, mereka yang belum memiliki mesin cuci hanya 8% dari total rumah yang telah disurvei. Beberapa perumahan ternyata terdapat lebih dari 2 mesin cuci, yaitu 2% dari total perumahan tipe-38. Hasil

interview pada saat survei diperoleh keterangan bahwa keberadaan mesin cuci yang lebih dari satu ini disebabkan karena usaha laundry yang sedang mereka jalankan.

4.2.6 Kepemilikan Rice Cooker



Gambar 4.11 Kepemilikan rice cooker

Diagram pada gambar 4.11 merupakan tingkat kepemilikan *Rice cooker* di beberapa lingkungan perumahan meliputi rumah tipe-36, 38 dan rumah tipe-45. Data kepemilikan perangkat listrik jenis *rice cooker* diperoleh dari lapangan saat melakukan survei wawancara. Data tersebut disajikan dalam 2 warna berbeda yakni warna merah menunjukkan perumahan yang memiliki porsi 1 unit *rice cooker* dan warna biru porsi 2 unit.

Berdasarkan data diagram diatas jumlah kepemilikan *rice cooker* pada perumahan tipe-36 mencapai 98%, perumahan tipe-38 mencapai 95% dan rumah tipe-45 yaitu 91%. Adapun jumlah kepemilikan *rice cooker* lebih dari 1 unit yang terdapat di beberapa perumahan berbeda-beda dimana perumahan tipe-36 hanya 2%, perumahan tipe-38 mencapai 5% dan perumahan tipe-45 yakni mencapai 9%. Artinya dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat kepemilikan 1 unit *rice cooker* dari tiga tipe rumah yang disajikan rata-rata memiliki lebih dari 90%, dan untuk tingkat kepemilikan lebih dari 1 unit perumahan tipe-45 terdapat tingkat kepemilikan yang paling besar, sedangkan yang terkecil terdapat pada perumahan tipe-36.

4.2.7 Kepemilikan Setrika listrik

Pada gambar 4.12 di bawah ini merupakan jumlah kepemilikan setrika listrik yang terdapat pada perumahan tipe-36, tipe-38 dan tipe-45. Dari beberapa perumahan yang tercantum dalam penelitian ini masih berada di lingkungan yang sama di pekanbaru. Data tersebut disajikan dalam beberapa warna, dimana warna merah menunjukkan tingkat

kepemilikan 1 unit setrika listrik, warna hijau 2 unit dan warna biru menunjukkan perumahan yang tidak memiliki perangkat tersebut.



Gambar 4.12 Kepemilikan setrika listrik

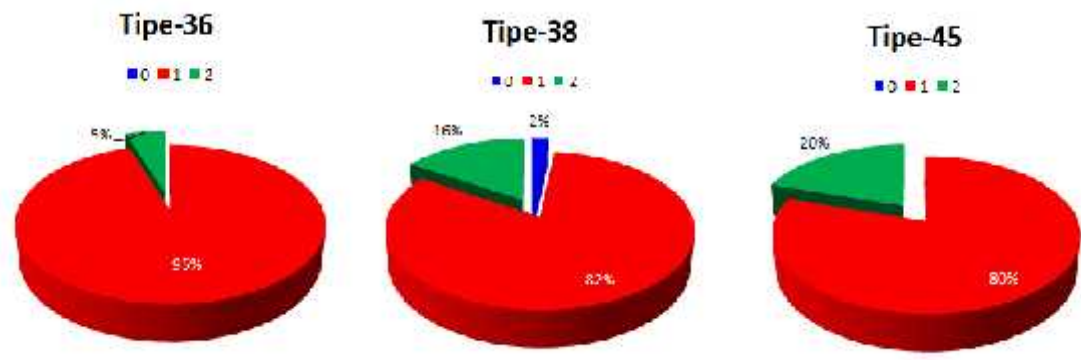
Diagram di atas menyatakan bahwa tingkat kepemilikan setrika listrik pada perumahan tipe-36 mencapai 95%, sedangkan perumahan tipe-38 mencapai 93% dan perumahan tipe-45 yaitu mencapai 96%. Adapun tingkat kepemilikan setrika listrik lebih dari 1 unit hanya terdapat pada perumahan tipe-38 dan 45 yang mencapai tingkat kepemilikan 2%, akan tetapi untuk perumahan yang tidak memiliki perangkat listrik ini memiliki nilai yang sama yakni 5%, sedangkan untuk perumahan tipe-45 yaitu 2%. Artinya data diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat kepemilikan 2 unit tidak terdapat pada rumah tipe-36, sedangkan tingkat kepemilikan 1 unit perangkat listrik dari beberapa tipe perumahan yang disajikan dalam penelitian ini rata-rata lebih dari 90%, artinya hampir setiap perumahan memiliki setrika listrik.

4.2.8 Kepemilikan Televisi

Pada gambar 4.13 di bawah ini menunjukkan jumlah kepemilikan televisi di beberapa perumahan meliputi rumah tipe-36, tipe-38 dan tipe-45. Dimana perumahan ini berada di lingkungan yang sama di kota Pekanbaru. Data tersebut disajikan dalam bentuk diagram dan warna merah menyatakan perumahan yang memiliki 1 unit televisi, dan warna hijau menyatakan tingkat kepemilikan 2 unit televisi sedangkan warna biru menyatakan perumahan yang tidak memiliki perangkat listrik televisi.

Berdasarkan diagram tersebut tingkat kepemilikan 1 unit televisi pada perumahan tipe-38 dan perumahan tipe-4 mencapai 80%, sedangkan untuk perumahan tipe-36 mencapai 95%. Adapun jumlah kepemilikan televisi lebih 1 unit mengalami perbedaan

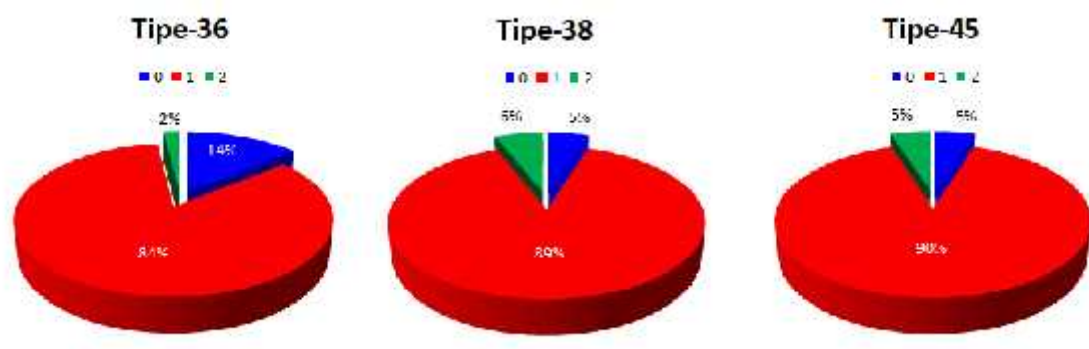
antara beberapa perumahan tersebut, dimana perumahan tipe-45 mencapai 20%, perumahan tipe-38 mencapai 16% dan perumahan tipe-36 hanya 5%. Akan tetapi untuk perumahan yang tidak memiliki televisi hanya terdapat pada perumahan tipe-38. Oleh karena itu dari data diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa perumahan yang memiliki unit televisi lebih dominan pada perumahan tipe-45, selanjutnya perumahan yang tidak memiliki televisi hanya terdapat pada perumahan tipe-38 yaitu mencapai 2%.



Gambar 4.13 Kepemilikan televisi

4.2.9 Kepemilikan Kulkas

Pada gambar 4.15 menyatakan tingkat kepemilikan perangkat elektris kulkas yang ada di lingkungan perumahan tipe-36, 38 dan 45. Data kepemilikan kulkas ini diperoleh dari hasil survei yang dilakukan di lingkungan perumahan tersebut. Dimana warna merah menunjukkan jumlah kepemilikan 1 unit kulkas, warna hijau rumah yang memiliki 2 unit kulkas, sedangkan warna biru untuk perumahan yang tidak memiliki kulkas.



Gambar 4.14 Kepemilikan kulkas

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Tata Ilmiah

Syarif Kasim Riau

Berdasarkan diagram di atas tingkat kepemilikan 1 unit kulkas untuk rumah tipe-36 berkisar 84%. Artinya 16% dari perumahan tipe-36 belum dilengkapi perangkat listrik jenis kulkas dirumahnya, sementara pada perumahan tipe-38 dan 45 hanya 5% yang tidak memiliki kulkas. Beberapa perumahan ternyata terdapat lebih dari 2 unit kulkas, yaitu 6% dari total perumahan tipe-38, selanjutnya 5% dari perumahan tipe-45. Hasil interview pada saat survei diperoleh keterangan bahwa keberadaan kulkas yang lebih dari satu ini disebabkan karena adanya perumahan yang memiliki usaha dagang yang sedang mereka atankan.

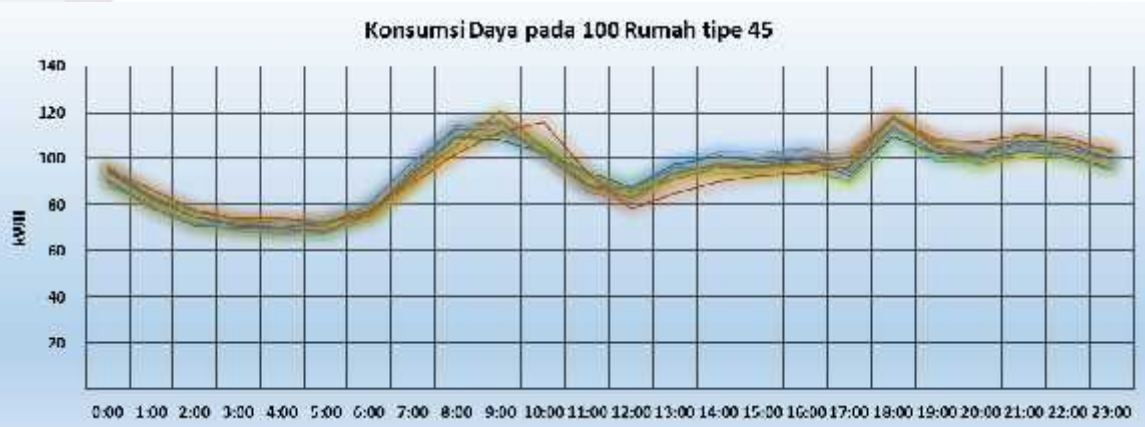
4.3 Analisa Model Konsumsi

4.3.1 Fitting Model Komsumsi Listrik pada Perumahan Tipe-45

Model yang dibangun dapat mensimulasikan sejumlah rumah secara langsung dan menghitung kumulasi penggunaan daya listriknya dalam rentang 24 jam simulasi. Hasil simulasi diperlihatkan oleh gambar 4.15 (terkait penggunaan daya listrik untuk 100 perumahan untuk tipe-45). Dari gambar tersebut terlihat bahwa pengukuran hasil simulasi pada setiap jam penggunaan daya bervariasi (acak) dan membentuk pola yang signifikan. Hal ini disebabkan karena jenis skenario perilaku penggunaan yang sama pada seluruh populasinya, meskipun perilaku penggunaannya terdistribusi acak (Normal).

Berdasarkan data pengukuran di lapangan pada 44 rumah selama 6 hari berturut-turut untuk tipe perumahan yang sama tipe-45, lihat tabel (lampiran A-1), diperoleh rata-rata penggunaan daya setiap harinya adalah 8. kWh. Hasil ini berbeda dengan hasil simulasi awal yang menyatakan bahwa rata-rata penggunaan daya mencapai 22.37 kWh. Kesalahan model prediksi sangat jauh berbeda hingga mendekati 400%. Sehingga model yang dihasilkan pada perumahan tipe tersebut harus dilakukan proses fitting.

Dengan memperhatikan distribusi data yang dikumpulkan, terjadi beberapa penyimpangan pada penggunaan daya di rumah tangga yang sama, yang disebut dengan *outlier*. *Outlier* sendiri adalah data-data yang menyimpang cukup jauh dari rata-rata distribusi data yang sedang diamati. Oleh karena itu, perlu untuk melakukan justifikasi pada hasil survei tersebut menggunakan teknik statistik, yakni IQR (*inter-quartile range*).



Gambar 4.15: Penggunaan daya kumulatif pada 100 rumah tipe-45 untuk 10 kali simulasi

Dengan mengurutkan semua data secara *ascending* (dari yang terkecil hingga ke yang terbesar), maka dapat dihitung quartile untuk: 25% posisi data (Q1), 50% posisi data (Q2) dan 75% posisi data (Q3) dari urutan data tersebut. IQR kemudian didefinisikan sebagai $Q3 - Q1$, untuk kemudian dijadikan rujukan dalam menghitung jarak outlier minimum dan maksimum. Adapun hasil perhitungan IQR dan outlier ini diperlihatkan oleh tabel 4.2.

Tabel 4.2: Karakteristik data hasil pengukuran daya pada 44 perumahan tipe-45

Q1	25% data	7.96
Q2	50% data	6.095
Q3	75% data	10.08
IQR	$Q3 - Q1$	2.12
outlier min	$Q1 - (1.5 \times IQR)$	4.78
outlier max	$Q3 + (1.5 \times IQR)$	13.26

Berdasarkan informasi pada tabel 4.2 di atas, maka seluruh data yang bernilai kurang dari 4.78 dan lebih dari 13.26 didefinisikan sebagai outlier dan harus dihapus dari data aslinya. Dengan menghapus data-data outlier ini diperoleh nilai rata-rata penggunaan daya adalah sebesar 8.27 kWh per harinya. Hasil ini ternyata tetap jauh berbeda dari hasil simulasi model sebelumnya, yaitu mencapai 22.37 kWh. Hal ini disebabkan karena setting parameter yang digunakan dalam model dalam mendefinisikan distribusi Normal adalah berdasarkan hasil wawancara pada survei di lapangan. Dengan kata lain, terjadi kesalahan pengumpulan data di lapangan di mana respondent boleh jadi kurang teliti dalam

1. Ujarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

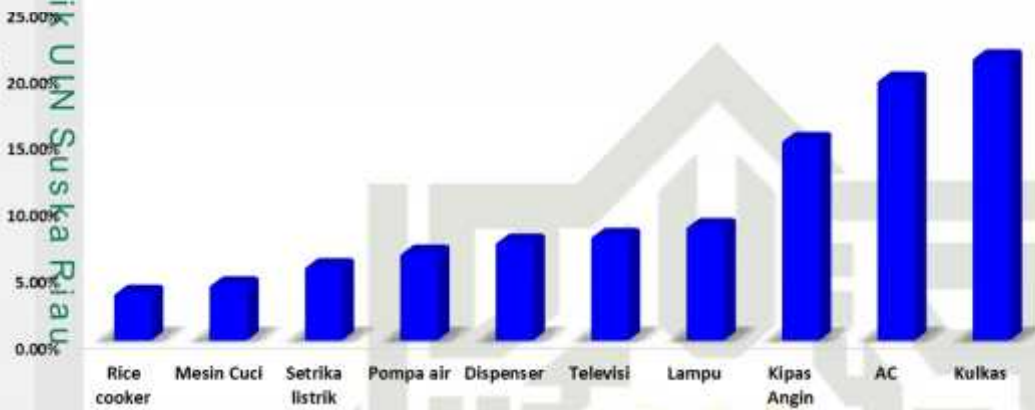
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menyampaikan data yang sebenarnya. Kesalahan dapat juga disebabkan salah interpretasi data lapangan menjadi data simulasi, mengingat model simulasi dirancang dalam satuan a.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

Kontribusi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga



Gambar 4.16: Model konsumsi daya perumahan tipe-45 sebelum fitting

Kontribusi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga



Gambar 4.17: Model konsumsi daya perumahan tipe-45 setelah fitting

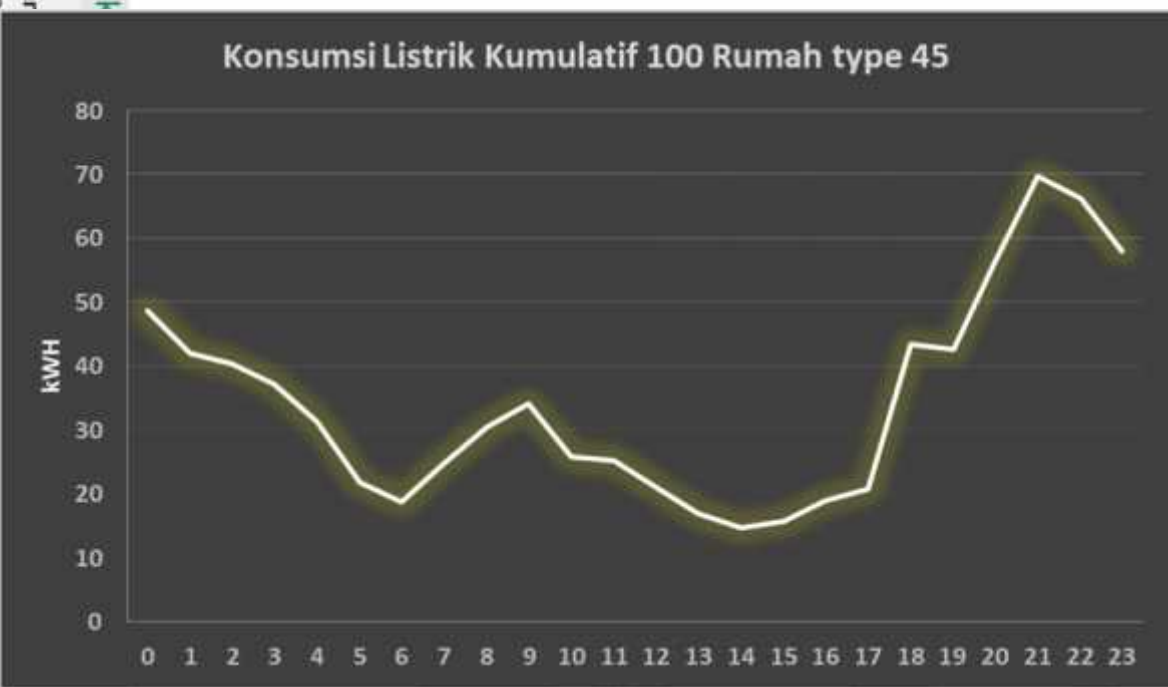
Berdasarkan distribusi perilaku penggunaan perangkat rumah tangga pada perumahan tipe-45 (lihat gambar 4.16), terlihat bahwa kulkas menempati penggunaan daya yang terbesar dan kemudian diiringi oleh AC dan kipas angin. Data hasil simulasi ini menunjukkan keganjilan pada penggunaan daya kulkas, sehingga perlu untuk diselaraskan dengan fakta di lapangan. Begitu juga halnya dengan penggunaan AC dan kipas angin

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

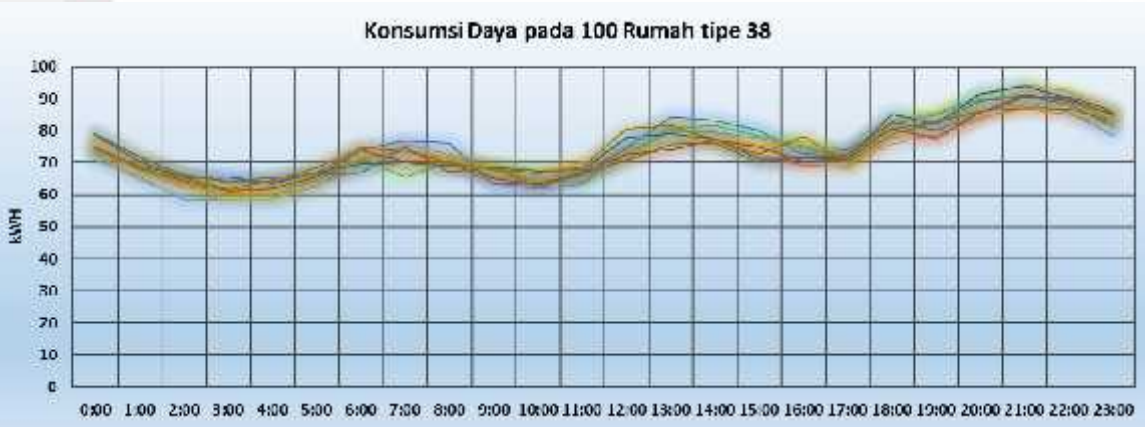
yang terlalu boros dalam memodelkan penggunaan daya nya. Oleh sebab itu proses fitting akan lebih fokus pada tiga perangkat ini, selain juga mengaudit penggunaan daya perangkat listrik lainnya. Adapun distribusi konsumsi daya hasil fitting yang telah dilakukan diperlihatkan oleh gambar 4.17 dan total penggunaan daya dalam 24 pada 100 rumah oleh gambar 4.18.



Gambar 4.18: Profil daya pada 100 perumahan tipe-45 dalam satuan jam setelah fitting

4.3.2 Fitting Model Komsumsi Listrik pada Perumahan Tipe-38

Berdasarkan data pengukuran di lapangan dari 64 rumah selama 6 hari berturut-turut untuk perumahan tipe-38, lihat tabel (lampiran B-1), diperoleh rata-rata penggunaan daya setiap harinya adalah 7.69 kWh. Hasil ini berbeda dengan hasil simulasi awal yang menyatakan bahwa rata-rata penggunaan daya mencapai 17.70 kWh. Kesalahan model prediksi sangat jauh berbeda hingga mendekati 300%. Sehingga model yang dihasilkan pada perumahan tipe tersebut harus dilakukan proses fitting.



Gambar 4.19: Penggunaan daya kumulatif pada 100 rumah tipe-38 untuk 10 kali simulasi

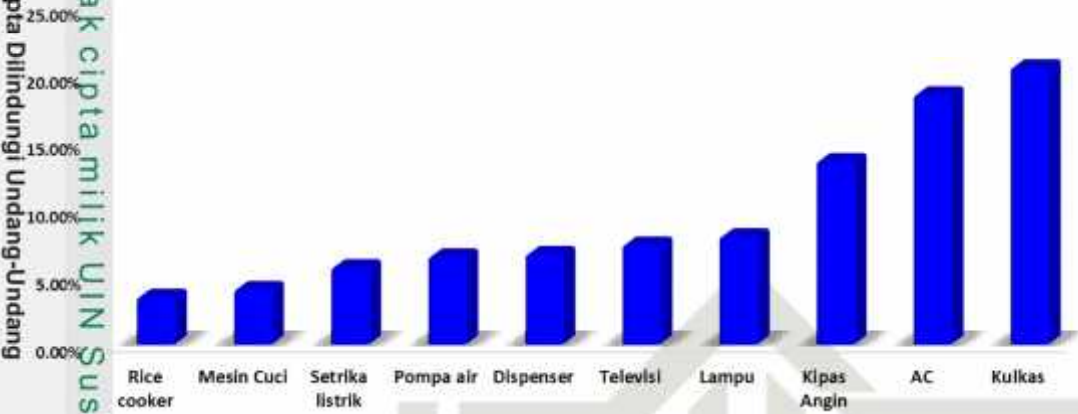
Tabel 4.3: Karakteristik data hasil pengukuran daya pada 64 perumahan tipe-38

Q1	25% data	6.21
Q2	50% data	7.38
Q3	75% data	9.12
IQR	Q3-Q1	2.91
outlier min	$Q1 - (1.5 \times IQR)$	1.84
outlier max	$Q3 + (1.5 \times IQR)$	13.48

Data pada tabel 4.3 di atas, maka seluruh data yang bernilai kurang dari 1,84 dan lebih dari 13.48 didefinisikan sebagai outlier dan harus dihapus dari data aslinya. Dengan menghapus data-data outlier ini diperoleh nilai rata-rata penggunaan daya adalah sebesar 7.56 kWh per harinya. Hasil ini ternyata tetap jauh berbeda dari hasil simulasi model sebelumnya, yaitu mencapai 17.70 kWh. Hal ini disebabkan karena setting parameter yang digunakan dalam model mendefinisikan distribusi Normal adalah berdasarkan hasil wawancara dari survei di lapangan. Dengan kata lain, terjadi kesalahan pengumpulan data di lapangan di mana respondent boleh jadi kurang teliti dalam menyampaikan data yang sebenarnya. Kesalahan dapat juga disebabkan salah interpretasi data lapangan menjadi data simulasi, mengingat model simulasi dirancang dalam satuan jam.

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kontribusi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga



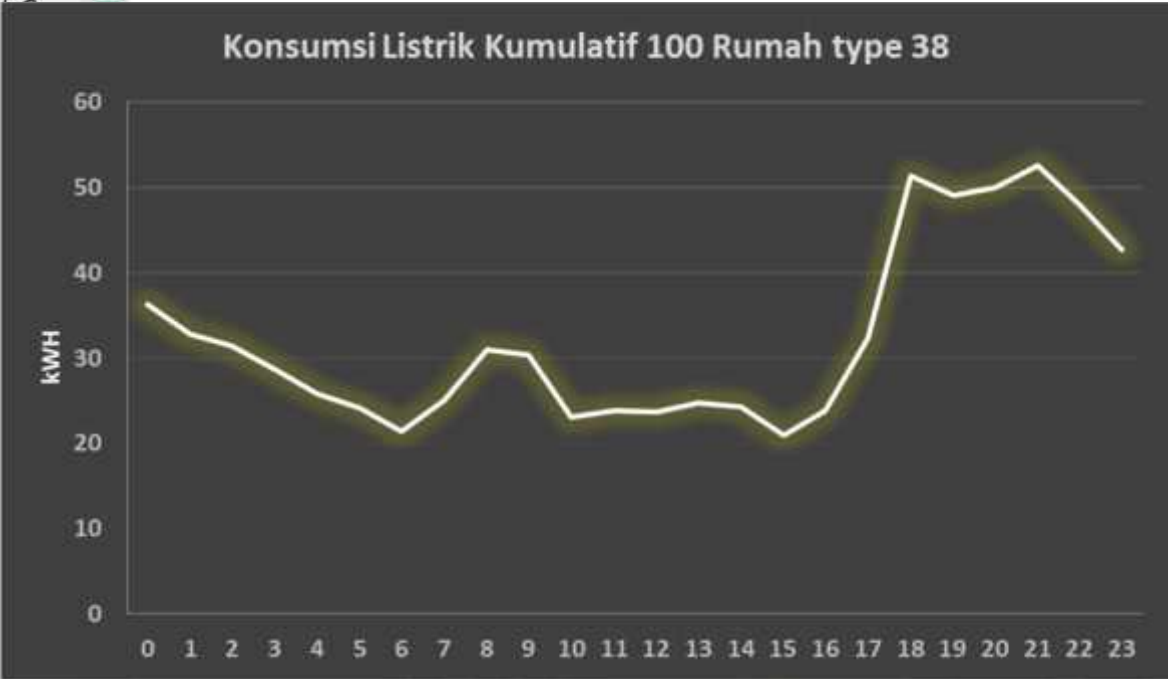
Gambar 4.20: Model konsumsi daya perumahan tipe-38 sebelum fitting

Berdasarkan distribusi perilaku penggunaan perangkat rumah tangga pada perumahan tipe-38 (lihat gambar 4.20), masih terlihat sama seperti rumah tipe-45 bahwa kulkas menempati penggunaan daya yang terbesar dan kemudian diikuti oleh AC dan kipas angin. Dari hasil simulasi ini menunjukkan keganjilan pada penggunaan daya kulkas, sehingga perlu untuk diselaraskan dengan fakta di lapangan. Begitu juga halnya dengan penggunaan AC dan kipas angin yang terlalu boros dalam memodelkan penggunaan dayanya. Oleh sebab itu proses fitting dilakukan lebih fokus pada tiga perangkat ini, selain juga mengaudit penggunaan daya perangkat elektrik lainnya. Adapun distribusi konsumsi daya hasil fitting yang telah dilakukan pada rumah tipe-38 diperlihatkan oleh gambar 4.21 dan total penggunaan daya dalam waktu 24 jam pada 100 rumah oleh gambar 4.22.

Kontribusi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga



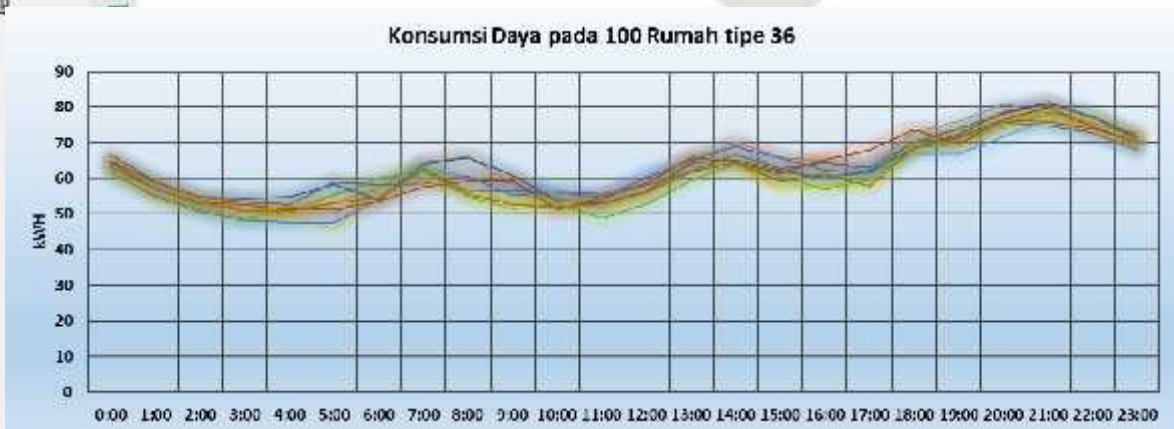
© Gambar 4.21: Model konsumsi daya perumahan tipe 38 setelah fitting



Gambar 4.22: Profil daya pada 100 perumahan tipe 38 dalam satuan jam setelah fitting

4.3.3 Fitting Model Komsumsi Listrik pada Perumahan Tipe-36

Hasil simulasi diperlihatkan oleh gambar 4.24 (terkait penggunaan daya listrik untuk 100 perumahan untuk tipe-36 dalam 24 jam). Dari gambar tersebut terlihat bahwa pengukuran hasil simulasi pada setiap jam penggunaan daya bervariasi (acak) dan membentuk pola yang signifikan. Hal ini disebabkan karena jenis skenario perilaku penggunaan yang sama pada seluruh populasinya, meskipun perilaku penggunaannya terdistribusi acak (Normal).



Gambar 4.23: Penggunaan daya kumulatif pada 100 rumah tipe-36 untuk 10 kali simulasi

Hak
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Satelisimic
f Sasim Riau

Data hasil pengukuran di lapangan untuk 43 perumahan selama 6 hari berturut-turut pada perumahan tipe-36, lihat pada tabel (lampiran), rata-rata penggunaan daya setiap harinya adalah 6.54 kWh. Hasil yang diperoleh sangat berbeda dengan hasil simulasi awal yang menyatakan bahwa rata-rata penggunaan daya pada rumah tersebut mencapai 15.16 kWh. Kesalahan dalam model prediksi ini sangat jauh berbeda hingga mendekati kurang lebih 200%. Sehingga model yang dihasilkan pada perumahan tipe-36 tersebut harus dilakukan proses fitting.

Tabel 4.4: Karakteristik data hasil pengukuran daya pada 43 perumahan tipe-36

Q1	25% data	6.31
Q2	50% data	5.07
Q3	75% data	7.77
IQR	Q3-Q1	1.46
outlier min	$Q1-(1.5 \times IQR)$	4.12
outlier max	$Q3+(1.5 \times IQR)$	9.96

Berdasarkan tabel 4.4 di atas, menyatakan bahwa seluruh data yang nilainya kurang dari 4.12, kemudian lebih dari 9,96 didefinisikan sebagai outlier dan harus dihapus dari data aslinya. Dengan adanya menghapus data-data outlier ini diperoleh nilai rata-rata penggunaan daya pada rumah tipe-36 adalah sebesar 6.5 kWh per harinya. Akan tetapi hasil ini masih tetap jauh berbeda dari hasil simulasi model sebelumnya, yaitu mencapai 15.16 kWh. Oleh karena itu setting parameter yang digunakan dalam model mendefinisikan distribusi Normal yakni berdasarkan hasil wawancara saat survei di lapangan. Oleh sebab itu, adanya terjadi kesalahan pengumpulan data di lapangan di mana respondent boleh jadi kurang teliti dalam menyampaikan data yang sebenar-benarnya. Kesalahan dapat juga disebabkan oleh salah interpretasi data lapangan menjadi data simulasi mengingat model simulasi dirancang dalam satuan jam.

Berdasarkan gambar 4.24 dibawah ini, penggunaan perangkat rumah tangga masih terlihat sama seperti yang terdapat pada perumahan sebelumnya yaitu rumah tipe-45 dan tipe-38. Dimana grafik menunjukkan bahwa kulkas masih menempati posisi terbesar dalam penggunaan daya listrik, selanjutnya diikuti oleh AC dan kipas angin. Hasil simulasi ini menunjukkan kejanggalan pada penggunaan daya kulkas yang cukup besar, sehingga perlu

umuk diselaraskan dengan fakta di lapangan. Begitu juga halnya dengan penggunaan AC dan kipas angin yang terlihat boros dalam memodelkan penggunaan dayanya.

Hak cipta milik UIN Suska Riau
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kontribusi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga



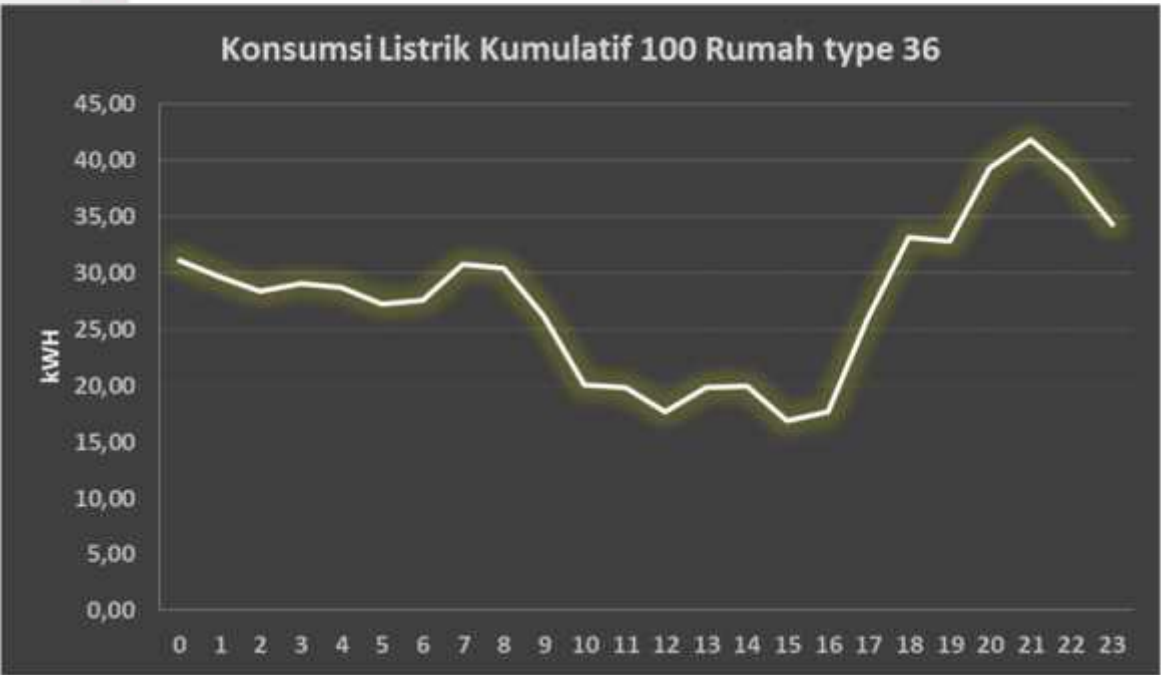
Gambar 4.24: Model konsumsi daya perumahan tipe 36 sebelum fitting

Artinya proses fitting akan lebih fokus pada tiga perangkat tersebut, dan juga melakukan audit penggunaan daya terhadap perangkat elektris lainnya. Adapun hasil distribusi konsumsi daya setelah dilakukan fitting untuk perumahan tipe-36 ditunjukkan pada gambar 4.25, selain itu juga total penggunaan daya dalam waktu 24 jam pada 100 rumah diperlihatkan oleh gambar 4.26.

Kontribusi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga



Gambar 4.25: Model konsumsi daya perumahan tipe 36 setelah fitting



Gambar 4.26: Profil daya pada 100 perumahan tipe 36 dalam satuan jam setelah fitting

4.3.4 Akurasi Model *Mean Square Error* (MSE) pada Rumah Tipe-45

Perhitungan MSE adalah berdasarkan persamaan 2.4, di mana F_i adalah hasil pengukuran dan Y_i adalah nilai rata-rata.

Mekanisme perhitungan MSE dapat dilakukan dengan menggunakan tabel excel berikut ini:

Tabel 4.5 Perhitungan MSE rumah tipe-45

No	F_i	Y_i	$(F_i - y_i)^2$
1	8.29	8.27	0.00
2	8.44	8.27	0.03
3	8.31	8.27	0.00
4	8.38	8.27	0.01
5	8.41	8.27	0.02
6	8.51	8.27	0.06
7	8.39	8.27	0.01
8	8.33	8.27	0.00
9	8.49	8.27	0.05
10	8.38	8.27	0.01
Total			0.20
Rata-rata			1.99%

1. Uraian yang menguap sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3.5 Akurasi Model *Mean Square Error* (MSE) pada Rumah Tipe-38

Perhitungan MSE adalah berdasarkan persamaan 2.4, di mana F_i adalah hasil pengukuran dan Y_i adalah nilai rata-rata, dimana nilai rata-rata MSE pada rumah tipe-38 adalah 4%.

Mekanisme perhitungan MSE dapat dilakukan dengan menggunakan tabel excel yang ditunjukkan oleh tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Perhitungan MSE rumah tipe-38

No	F_i	Y_i	$F_i - Y_i$	\wedge^2
1	7,21	7,56	-0,35	0,12
2	7,63	7,56	0,07	0,00
3	7,57	7,56	0,01	0,00
4	7,73	7,56	0,17	0,03
5	7,58	7,56	0,02	0,00
6	7,61	7,56	0,05	0,00
7	7,56	7,56	0,00	0,00
8	7,22	7,56	-0,34	0,12
9	7,75	7,56	0,19	0,04
10	7,32	7,56	-0,24	0,06
Total				0,37
Rata-rata				4%

4.3.6 Akurasi Model *Mean Square Error* (MSE) pada Rumah Tipe-36

Tabel 4.7 Perhitungan MSE rumah tipe-36

No	F_i	Y_i	$F_i - Y_i$	\wedge^2
1	6,65	6,5	0,15	0,02
2	6,63	6,5	0,13	0,02
3	6,75	6,5	0,25	0,06
4	6,56	6,5	0,06	0,00
5	6,55	6,5	0,05	0,00
6	6,66	6,5	0,16	0,03
7	6,62	6,5	0,12	0,01
8	6,6	6,5	0,10	0,01
9	6,74	6,5	0,24	0,06
10	6,77	6,5	0,27	0,07
Total				0,29
Rata-rata				3%



Perhitungan MSE adalah berdasarkan persamaan 2.4, di mana F_i adalah hasil pengukuran dan Y_i adalah nilai rata-rata, dimana nilai rata-rata MSE pada rumah tipe-38 adalah 4%.

Mekanisme perhitungan MSE dapat dilakukan dengan menggunakan tabel excel yang ditunjukkan oleh tabel 4.7 di atas.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.