

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

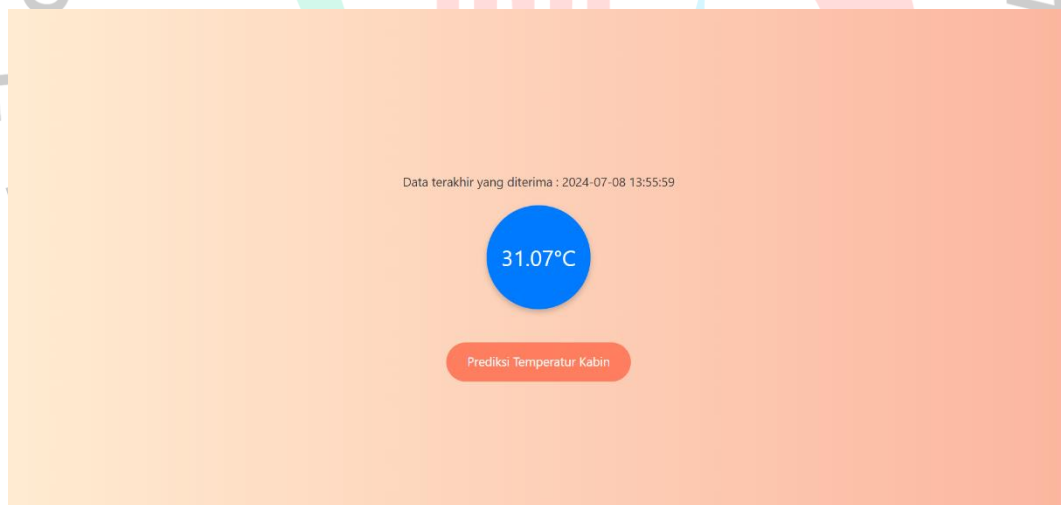
Bab ini akan meliputi penyelesaian proses perancangan yang telah dilakukan. Tampilan akhir serta hasil pengujian akan ditampilkan pada bab ini.

5.1 Hasil

Pada subbab ini akan memaparkan hasil implementasi dari sistem yang telah dirancang berdasarkan kebutuhan yang diidentifikasi sebelumnya. Penjelasan mengenai hasil implementasi ini akan disajikan pada bagian pengujian kode. Tujuan dari penjelasan ini adalah untuk memastikan bahwa kode yang dirancang oleh peneliti berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan.

5.1.1 Hasil Website

- Tampilan *website* yang sudah difinalisasi oleh peneliti memiliki bentuk seperti berikut:



Gambar 5. 1 Tampilan Antarmuka Halaman Index

Gambar 5.1 merupakan hasil dari pengkodean *website* dengan menggunakan *framework* Laravel. Halaman index ini memberikan informasi data terbaru yang ada pada basis data tabel datasets untuk menampilkan data waktu, dan temperatur kepada pengguna. Selain data yang ditampilkan, tombol prediksi tersedia untuk membuka halaman prediksi.



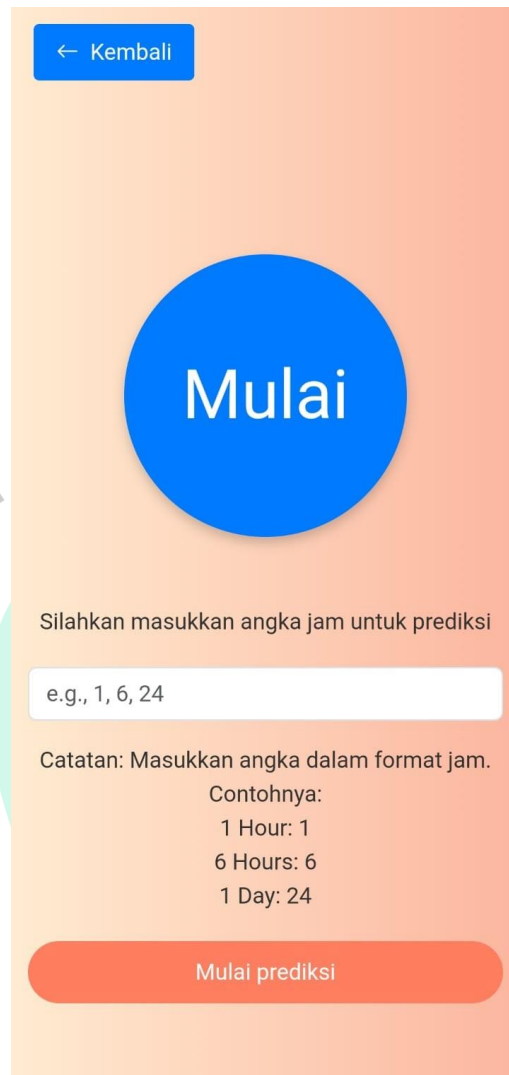
Gambar 5. 2 Tampilan Antarmuka Seluler Halaman Index

Gambar 5.2 merupakan hasil akhir antarmuka halaman index bagi pengguna yang menggunakan aplikasi seluler. Data dan tombol yang ditampilkan berfungsi sama seperti pada gambar 5.1.



Gambar 5. 3 Tampilan Antarmuka Halaman Prediksi

Gambar 5.3 merupakan hasil akhir dari pengkodean *website* untuk halaman prediksi. Pada halaman ini, pengguna bisa memasukkan angka yang diinginkan untuk diprediksi dan menekan tombol mulai prediksi untuk memulainya. Selain itu terdapat tombol kembali untuk menuju halaman index.



Gambar 5. 4 Tampilan Antarmuka Seluler Halaman Prediksi

Gambar 5.4 merupakan tampilan akhir dari halaman prediksi jika pengguna menggunakan sistem dari aplikasi seluler. Sistem yang ada pada aplikasi seluler ini memiliki fungsi yang sama dengan *website* gambar 5.3.

5.1.2 Dataset

Sistem yang dikembangkan peneliti memerlukan dataset yang jumlahnya tidak sedikit untuk digunakan sebagai pembelajaran untuk melakukan prediksi. Dataset yang digunakan untuk melakukan pembelajaran adalah data temperatur, co2, dan waktu. Dataset dikumpulkan pada kabin kendaraan mobil dengan kondisi mobil terparkir di ruang terbuka. Berikut proses pengambilan data yang dilakukan oleh peneliti



Gambar 5. 5 Sistem Tertanam Pengambilan Data

Sistem tertanam diletakkan pada *dashboard* mobil untuk mengambil data temperatur, co2, dan waktu pada kabin mobil. Berikut ini merupakan contoh beberapa dataset yang dikumpulkan peneliti selama masa penelitian.

Tabel 5. 1 Cuplikan Kumpulan Data Pada Tanggal 6, 7, 8, 9, 10, dan 12. Pengambilan Data Dilakukan Selama 24 Jam Penuh Tidak Semua Data Ditampilkan Pada Tabel Ini.

Temperatur	Co2	Waktu
28.28	399	06/07/2024 19:11
29.08	637	06/07/2024 19:14
29.11	609	06/07/2024 19:17
29.11	590	06/07/2024 19:20
29.14	573	06/07/2024 19:23
29.13	558	06/07/2024 19:26
29.14	549	06/07/2024 19:29
29.15	538	06/07/2024 19:32
29.21	525	06/07/2024 19:35
29.28	516	06/07/2024 19:38
29.35	506	06/07/2024 19:41
29.4	496	06/07/2024 19:44
29.44	488	06/07/2024 19:47
29.46	481	06/07/2024 19:50
29.49	477	06/07/2024 19:53
29.52	469	06/07/2024 19:57
29.54	464	06/07/2024 20:00
29.55	454	06/07/2024 20:03
29.55	448	06/07/2024 20:06
29.57	450	06/07/2024 20:09
29.57	440	06/07/2024 20:12
28.4	351	07/07/2024 10:52

Temperatur	Co2	Waktu
28.53	344	07/07/2024 11:04
28.55	342	07/07/2024 11:07
28.55	341	07/07/2024 11:10
28.56	341	07/07/2024 11:13
28.56	340	07/07/2024 11:16
28.59	338	07/07/2024 11:19
28.59	337	07/07/2024 11:22
28.62	337	07/07/2024 11:25
28.66	334	07/07/2024 11:28
28.68	333	07/07/2024 11:31
28.71	336	07/07/2024 11:34
28.7	328	07/07/2024 11:37
28.76	330	07/07/2024 11:40
28.81	330	07/07/2024 11:43
28.88	330	07/07/2024 11:46
28.88	327	07/07/2024 11:49
28.87	319	07/07/2024 11:52
30.26	252	08/07/2024 12:04
30.22	245	08/07/2024 12:07
30.27	250	08/07/2024 12:10
30.31	249	08/07/2024 12:13
30.3	248	08/07/2024 12:16
30.34	247	08/07/2024 12:19
30.39	246	08/07/2024 12:22
30.39	246	08/07/2024 12:25
30.42	245	08/07/2024 12:28
30.41	244	08/07/2024 12:31
30.43	244	08/07/2024 12:34
30.49	243	08/07/2024 12:37
30.53	243	08/07/2024 12:40
30.42	243	08/07/2024 12:43
30.45	242	08/07/2024 12:46
30.46	242	08/07/2024 12:49
30.52	242	08/07/2024 12:52
30.52	242	08/07/2024 12:55
30.57	235	08/07/2024 12:58
30.52	242	08/07/2024 13:01
30.51	235	08/07/2024 13:04
33.26	252	09/07/2024 12:04
33.29	245	09/07/2024 12:07
33.27	250	09/07/2024 12:10
33.31	249	09/07/2024 12:13
33.35	248	09/07/2024 12:16
33.37	247	09/07/2024 12:19
33.39	246	09/07/2024 12:22
33.47	246	09/07/2024 12:25
33.5	245	09/07/2024 12:28
33.51	244	09/07/2024 12:31

Temperatur	Co2	Waktu
33.53	244	09/07/2024 12:34
33.59	243	09/07/2024 12:37
33.53	243	09/07/2024 12:40
33.42	243	09/07/2024 12:43
33.45	242	09/07/2024 12:46
33.46	242	09/07/2024 12:49
33.52	242	09/07/2024 12:52
33.52	242	09/07/2024 12:55
33.57	235	09/07/2024 12:58
33.52	242	09/07/2024 13:01
33.51	235	09/07/2024 13:04
30.39	246	10/07/2024 12:04
30.39	246	10/07/2024 12:07
30.42	245	10/07/2024 12:10
30.41	244	10/07/2024 12:13
30.43	244	10/07/2024 12:16
30.49	243	10/07/2024 12:19
30.53	243	10/07/2024 12:22
30.42	243	10/07/2024 12:25
30.45	242	10/07/2024 12:28
30.46	242	10/07/2024 12:31
30.52	242	10/07/2024 12:34
30.52	242	10/07/2024 12:37
30.57	235	10/07/2024 12:40
30.52	242	10/07/2024 12:43
30.51	235	10/07/2024 12:46
30.6	240	10/07/2024 12:49
30.65	234	10/07/2024 12:52
30.8	240	10/07/2024 12:55
30.88	240	10/07/2024 12:58
30.82	234	10/07/2024 13:01
30.93	234	10/07/2024 13:04
30.02	316	12/07/2024 12:04
30.02	309	12/07/2024 12:07
30.04	315	12/07/2024 12:10
30.05	309	12/07/2024 12:13
30.07	315	12/07/2024 12:16
30.1	315	12/07/2024 12:19
30.14	313	12/07/2024 12:22
30.14	307	12/07/2024 12:25
30.17	308	12/07/2024 12:28
30.19	314	12/07/2024 12:31
30.21	308	12/07/2024 12:34
30.2	313	12/07/2024 12:37
30.23	307	12/07/2024 12:40
30.18	306	12/07/2024 12:43
30.12	310	12/07/2024 12:46
30.11	307	12/07/2024 12:49

Temperatur	Co2	Waktu
30.12	310	12/07/2024 12:52
30.08	310	12/07/2024 12:55
30.08	310	12/07/2024 12:58
30.06	312	12/07/2024 13:01
30.08	314	12/07/2024 13:04

Tabel 5.3 merupakan contoh dataset yang digunakan oleh algoritma dalam melakukan pelatihan data untuk menghasilkan prediksi yang akurat. Dataset dikirimkan ke dalam basis data setiap 15 detik untuk mendapatkan data yang akurat dan presisi setiap waktunya.

5.1.3 Perhitungan Algoritma *Random Forest*

Perhitungan algoritma *random forest* dimulai dengan melakukan pengujian antara data pelatihan dan data uji coba. Dalam penelitian ini, peneliti membagi jumlah data menjadi dua untuk melakukan perbandingan data pelatihan dan data uji coba dengan nilai 90:10, 80:20, 70:30, dan 60:40. Hasil yang didapatkan peneliti sebagai berikut:

Tabel 5.2 Uji Coba Rasio Model

Rasio	Jumlah Data	Data Pelatihan	Data Uji Coba	MAE
90:10	9539	8585	954	0.01386
80:20	9539	7631	1908	0.01541
70:30	9539	6677	2862	0.01636
60:40	9539	5723	3816	0.01581

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan peneliti dalam melakukan perbandingan rasio untuk data pelatihan dan data uji coba, peneliti menggunakan rasio 90:10 dikarenakan rasio tersebut adalah rasio dengan tingkat MAE terendah dibandingkan dengan rasio lainnya.

Tabel 5.3 Implementasi Rasio

Jumlah Data	Pelatihan Data	Jam diprediksi	Hasil	MAE
9539	8585	2	31.0684	0.013905

Berdasarkan tabel 5.5, pemodelan untuk melakukan prediksi suhu dengan menggunakan algoritma *random forest* dengan rasio 90:10 mendapatkan hasil MAE yang sangat rendah sehingga memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi. Jumlah data yang digunakan dalam pelatihan lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah data sebenarnya karena peneliti membuat sebanyak 90% dari jumlah data untuk pelatihan, dan sisanya 10% sebagai data uji coba. Hasil prediksi dari *random forest* dikirimkan pada basis data untuk disimpan dan ditampilkan kepada pengguna.

5.1.4 Hasil Prediksi Algoritma *Random Forest*

Penelitian ini ditujukan kepada prediksi yang dilakukan oleh *random forest*. Beberapa contoh hasil prediksi *random forest* akan disampaikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. 4 Hasil Prediksi

No.	Waktu Terbaru Diterima	Data	Jam Diprediksi	Hasil Prediksi	Akurasi	Waktu Prediksi
1.	2024-07-08 12:43:51	1		31.0502	99.9862	2024-07-08 13:43:51
2.	2024-07-07 13:55:59	4		32.0731	99.9861	2024-07-07 17:55:59
3.	2024-07-08 13:55:59	2		31.0684	99.9861	2024-07-08 15:55:59
3.	2024-05-30 11:37:21	3		35.5352	99.9862	2024-05-30 14:37:21
5.	2024-05-30 11:37:21	24		35.5341	99.9862	2024-05-31 11:37:21

Tabel 5.6 di atas menampilkan hasil prediksi yang dihasilkan oleh algoritma *random forest* berdasarkan model yang telah dirancang oleh peneliti. Setiap prediksi dilakukan dengan mempertimbangkan data terbaru yang diterima pada waktu tertentu. Hasil prediksi ini menunjukkan bahwa *random forest* dapat memberikan hasil estimasi akurat sesuai dengan pola pembelajaran dari data historis.

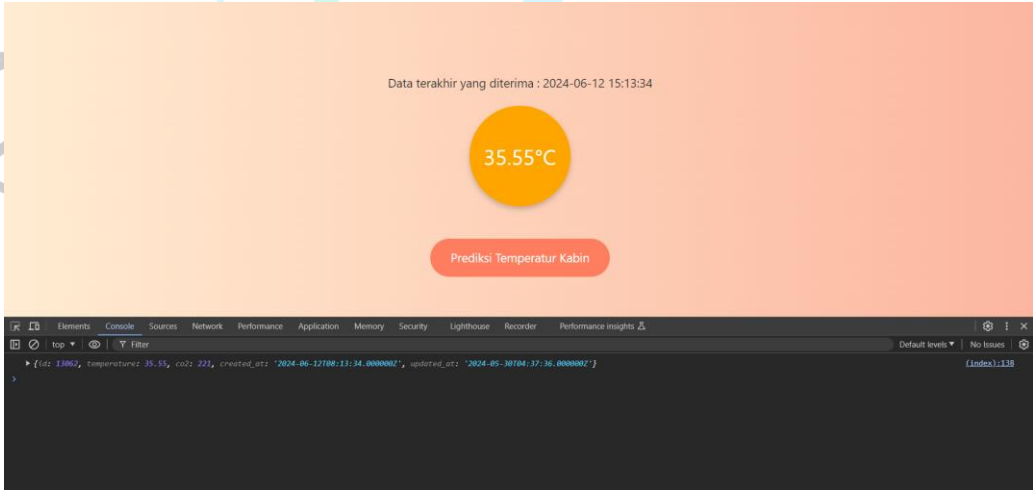
5.2 Pembahasan

Pembahasan evaluasi mengenai sistem prediksi yang sudah dikembangkan peneliti akan dibahas pada sub bab ini. Pembahasan pengujian mencakup pada pengujian *white box* dan *black box* yang telah dirancang dan dilaksanakan pada penelitian ini.

5.2.1 Hasil Pengujian *White Box*

Berikut hasil pengujian *white box* yang dirancang oleh peneliti pada bab sebelumnya.

Tabel 5. 5 Hasil Pengujian *White Box*

No.	Fitur yang diuji	Script
1.	Pemanggilan fungsi setiap 5 detik	<pre>\$(document).ready(function() { reloadData(); setInterval(reloadData, 5000); // Adjust the interval time as needed (5000 ms = 5 seconds) });</pre>
Hasil yang diharapkan		
Melakukan pemanggilan fungsi reloadData() secara otomatis		
Hasil		
		
2.	Pemanggilan data terbaru, dan pesan notifikasi	<pre>function reloadData() { let notificationHighSent = false; let notificationMidSent = false; let notificationLowSent = false; \$.ajax({</pre>

```

url: 'api/received/latest/data',
method: 'GET',
success: function(response) {
    var date = new Date(response.created_at);
    var formattedDate = date.getFullYear() + '-' +
        ('0' + (date.getMonth() + 1)).slice(-2) + '-' +
        ('0' + date.getDate()).slice(-2) + ' ' +
        ('0' + date.getHours()).slice(-2) + ':' +
        ('0' + date.getMinutes()).slice(-2) + ':' +
        ('0' + date.getSeconds()).slice(-2);

    $('#timeReceived').text('Data terakhir yang diterima :
' + formattedDate);
    $('#tempReceived').text(response.temperature + '°C');

    if (response.temperature >= 40) {
        $('#tempReceived').css('background-color', 'red');
        if (!notificationHighSent) {
            sendNotification("Suhu mobil sudah mencapai
40C", "Segera pindahkan barang yang menggunakan baterai
lithium");
            notificationHighSent = true;
            notificationMidSent = false;
            notificationLowSent = false; // Reset notifikasi
suhu rendah
        }
    } else if (response.temperature >= 35) {
        $('#tempReceived').css('background-color',
'#ffA500');
        if (!notificationHighSent) {
            sendNotification("Suhu mobil sudah mencapai
35C", "Waspada, suhu sedikit berbahaya terhadap barang yang
menggunakan baterai lithium");
            notificationHighSent = true;
            notificationMidSent = true;

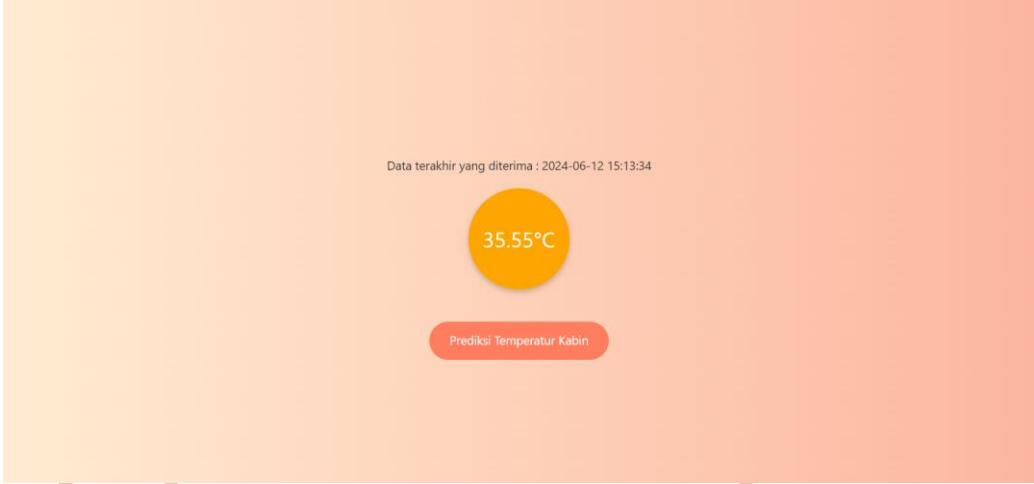
```

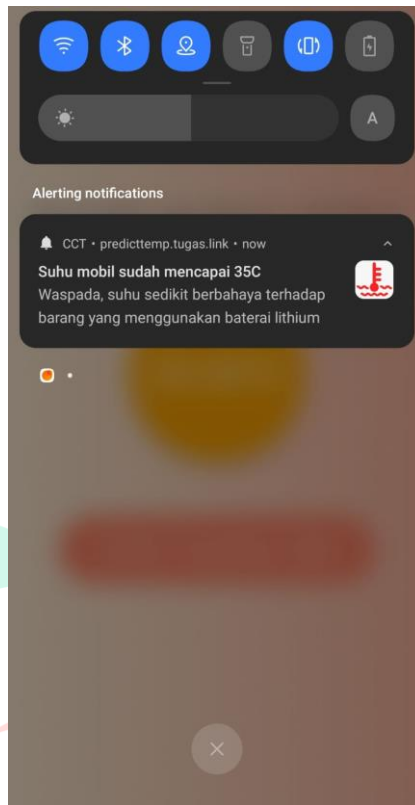
		<pre> notificationLowSent = false; // Reset notifikasi suhu rendah } } else { \$('#tempReceived').css('background-color', '#007bff'); if (!notificationLowSent && notificationHighSent) { sendNotification("Suhu mobil sudah turun di bawah 35C", "Suhu sudah normal kembali."); notificationLowSent = true; notificationMidSent = false; notificationHighSent = false; // Reset notifikasi suhu tinggi } } console.log(response); }, error: function(xhr, status, error) { alert("Terjadi kesalahan, segera lakukan refresh halaman ini."); } }); } </pre>
--	--	---

Hasil yang diharapkan

Melakukan refresh pada data terbaru yang didapatkan dan menyiapkan notifikasi untuk fungsi sendNotification

Hasil

		
3.	Memberikan notifikasi	<pre>function sendNotification(title, body) { if ('serviceWorker' in navigator && 'Notification' in window) { navigator.serviceWorker.ready.then(function(registration) { registration.showNotification(title, { body: body, icon: '/temperature_car.png', // Gantilah path ini dengan path ke ikon notifikasi Anda tag: 'temperature-notification' }); }); } }</pre>
Hasil yang diharapkan		
Memberikan notifikasi kepada pengguna dengan pesan		
Hasil		

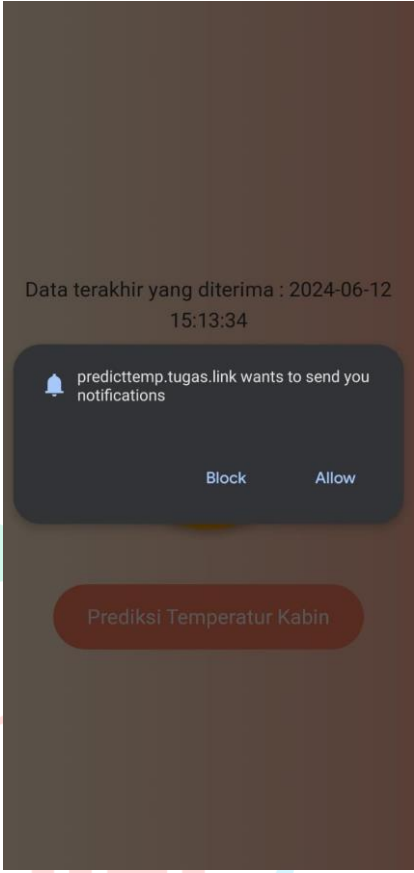


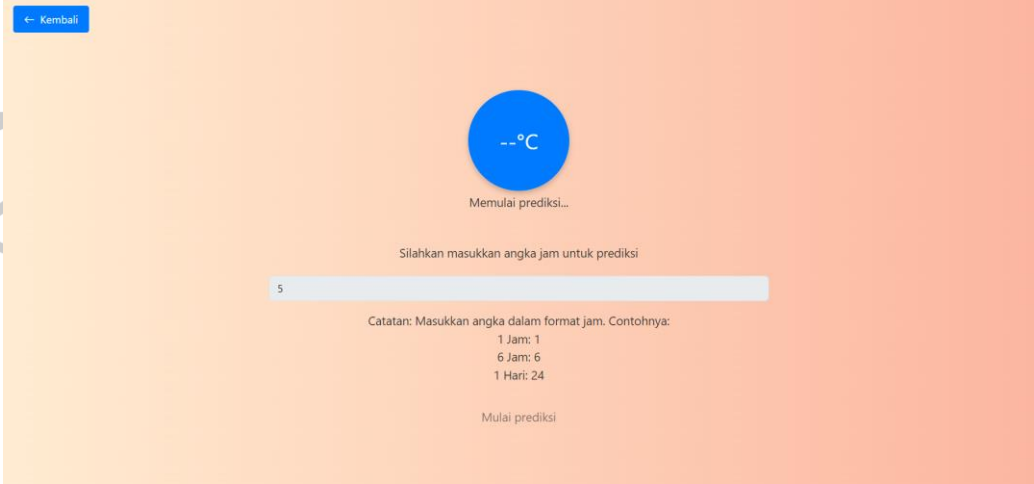
4.	Meminta izin memberikan notifikasi	<pre> if ('Notification' in window && Notification.permission !== 'granted') { Notification.requestPermission().then(function(permission) { if (permission === 'granted') { console.log('Notification permission granted.');</pre>
----	------------------------------------	---

Hasil yang diharapkan

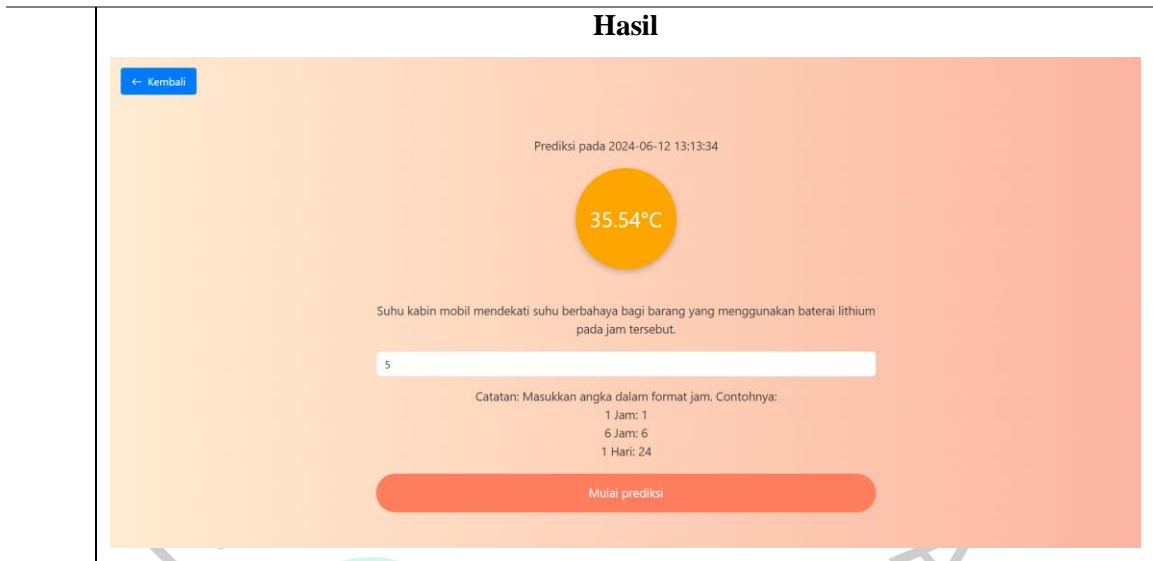
Meminta pengguna untuk memperbolehkan sistem memberikan notifikasi

Hasil

	
<p>5. Mengisi jam dan algoritma melakukan prediksi</p>	<pre>function submitForm() { let formData = { _token: \$('input[name="_token"]').val(), input_user: \$('#inputUser').val() }; \$('#loadingtemp').removeClass('d-none').addClass('d-block').text('Memproses...'); \$('#inputUser').attr('disabled', true); \$('#submitButton').attr('disabled', true); \$.ajax({ url: '/api/input', method: 'POST', data: formData, success: function(response) { \$('#temperature').text('--°C'); } }); }</pre>

		<pre> \$('#loadingtemp').text(response.message); setTimeout(function() { loadData(); }, 10000); }, error: function(xhr, status, error) { alert('Terjadi kesalahan, coba kembali. '); \$('#loadingtemp').removeClass('d-block').addClass('d-none'); \$('#inputUser').removeAttr('disabled'); \$('#submitButton').removeAttr('disabled'); } }); } </pre>
Hasil yang diharapkan		
Menerima masukan jam dari pengguna dan memanggil fungsi loadData()		
Hasil		
		
6.	Mengambil data prediksi terbaru	<pre> function loadData() { \$.ajax({ url: 'api/prediction/latest', method: 'GET', success: function(response) { \$('#loadingtemp').removeClass('d- </pre>

		<pre> block').addClass('d-none'); \$('#inputUser').removeAttr('disabled'); \$('#submitButton').removeAttr('disabled'); \$('#timePred').text('Prediksi pada ' + response.time); \$('#temperature').text(response.prediction + '°C'); if (response.prediction >= 40) { \$('#noteLabel').text('Suhu kabin mobil berbahaya bagi barang yang menggunakan baterai lithium pada jam tersebut!'); \$('#temperature').css('background-color', 'red'); } else if (response.prediction >= 35) { \$('#noteLabel').text('Suhu kabin mobil mendekati suhu berbahaya bagi barang yang menggunakan baterai lithium pada jam tersebut.');</pre> <pre> \$('#temperature').css('background-color', '#ffA500'); } else { \$('#temperature').css('background-color', '#007bff'); } }, error: function(xhr, status, error) { alert('Gagal untuk mendapatkan data prediksi.');</pre> <pre> \$('#loadingtemp').removeClass('d- block').addClass('d-none'); \$('#inputUser').removeAttr('disabled'); \$('#submitButton').removeAttr('disabled'); } }); } </pre>
	<p>Hasil yang diharapkan</p>	<p>Melakukan pengambilan data prediksi dan membuat permisalan ketika data melebihi 35 dan 40</p>

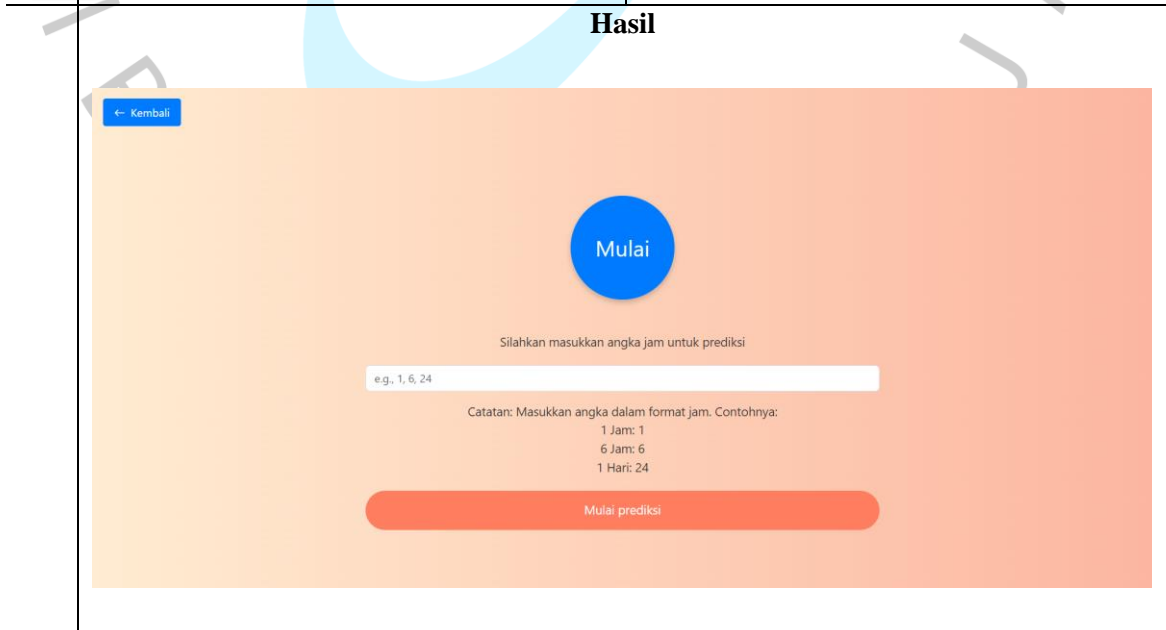


5.2.2 Hasil Pengujian *Black Box*

Berikut merupakan pengujian *black box* yang telah dirancang oleh peneliti pada bab sebelumnya.

Tabel 5. 6 Hasil Pengujian *Black Box*

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan
1.	Pengguna menekan tombol prediksi pada halaman index	Membuka halaman prediksi



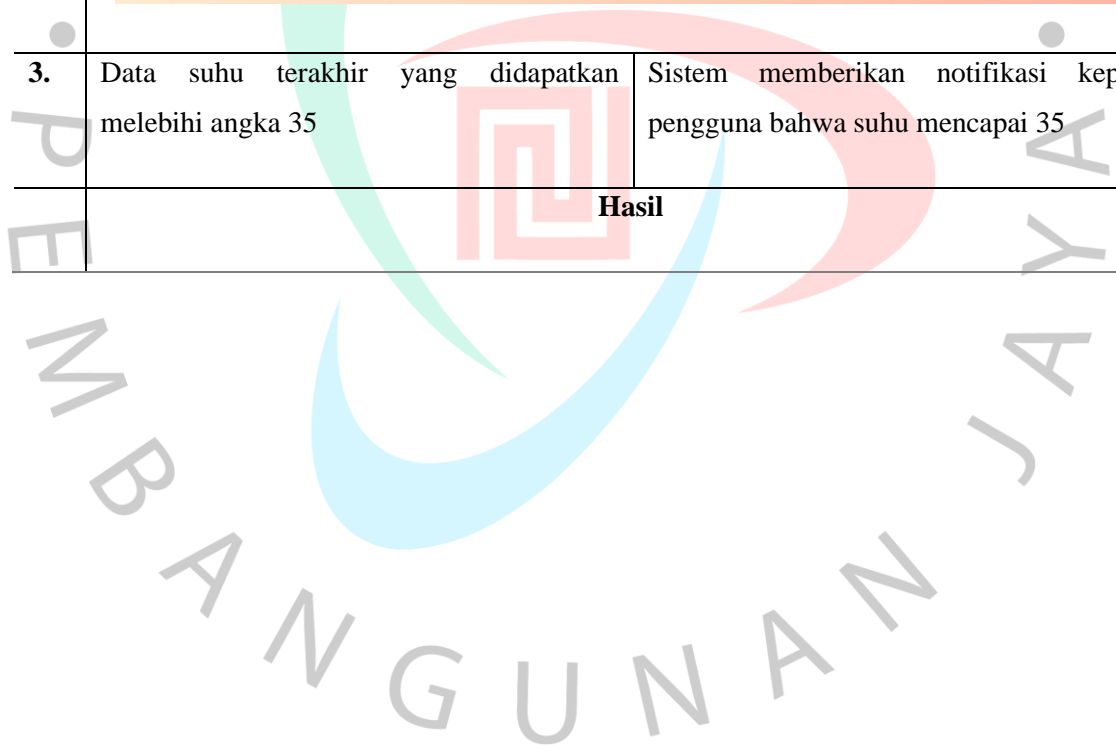
2.	Pengguna mengisi jam dan menekan prediksi pada halaman prediksi	Sistem melakukan prediksi dan menampilkan hasilnya
----	---	--

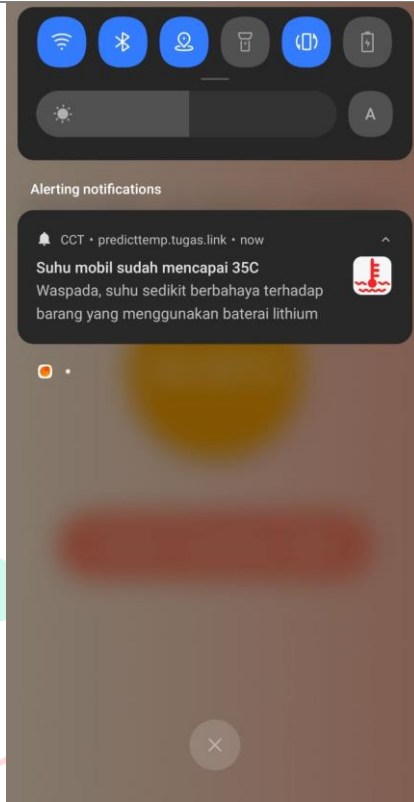
Hasil



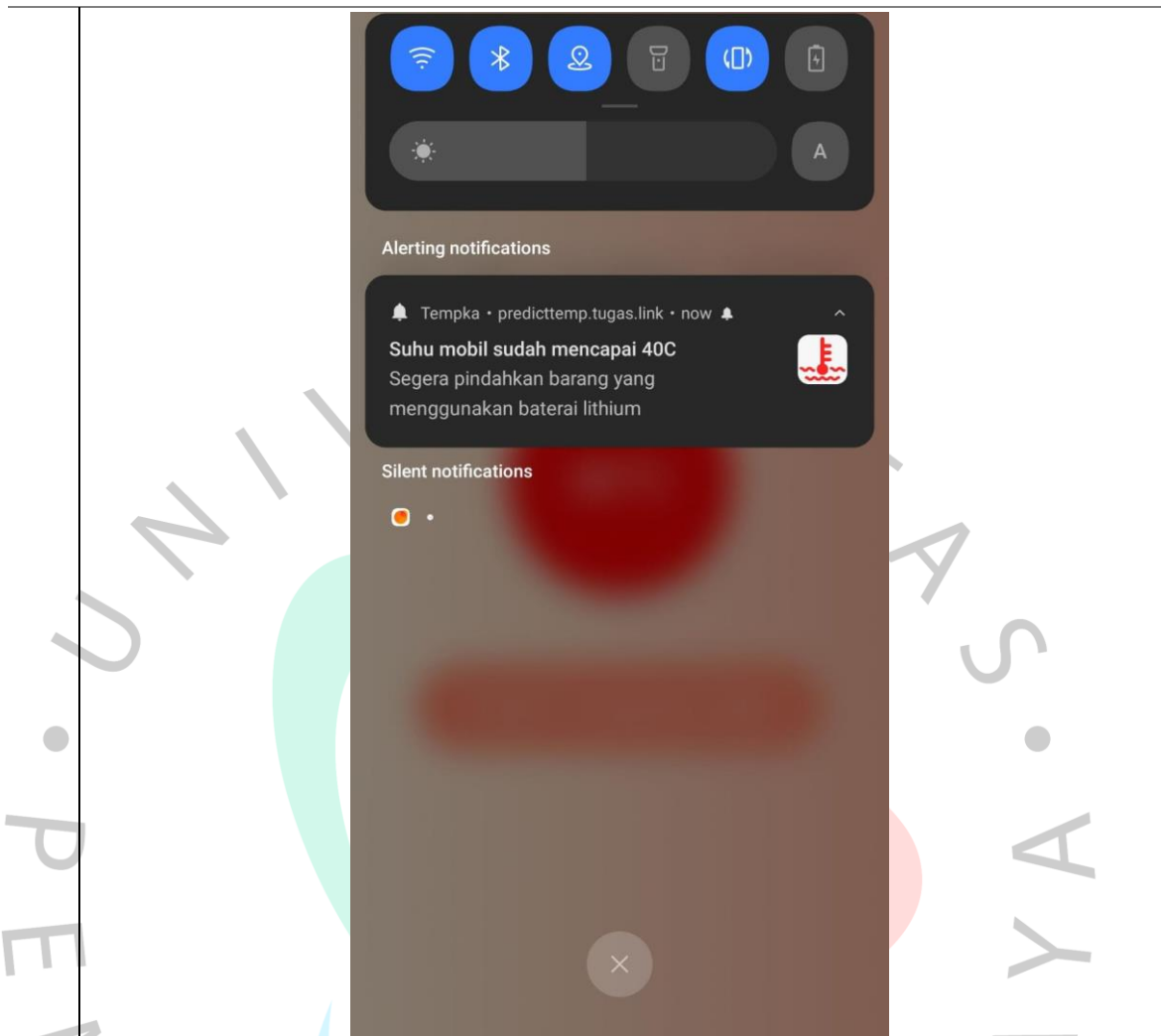
3.	Data suhu terakhir yang didapatkan melebihi angka 35	Sistem memberikan notifikasi kepada pengguna bahwa suhu mencapai 35
----	--	---

Hasil





4.	Data suhu terakhir yang didapatkan melebihi angka 40	Sistem memberikan notifikasi kepada pengguna bahwa suhu mencapai 40
Hasil		



Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian yang telah dilakukan sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan oleh peneliti. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan oleh peneliti dapat disimpulkan berhasil.