

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

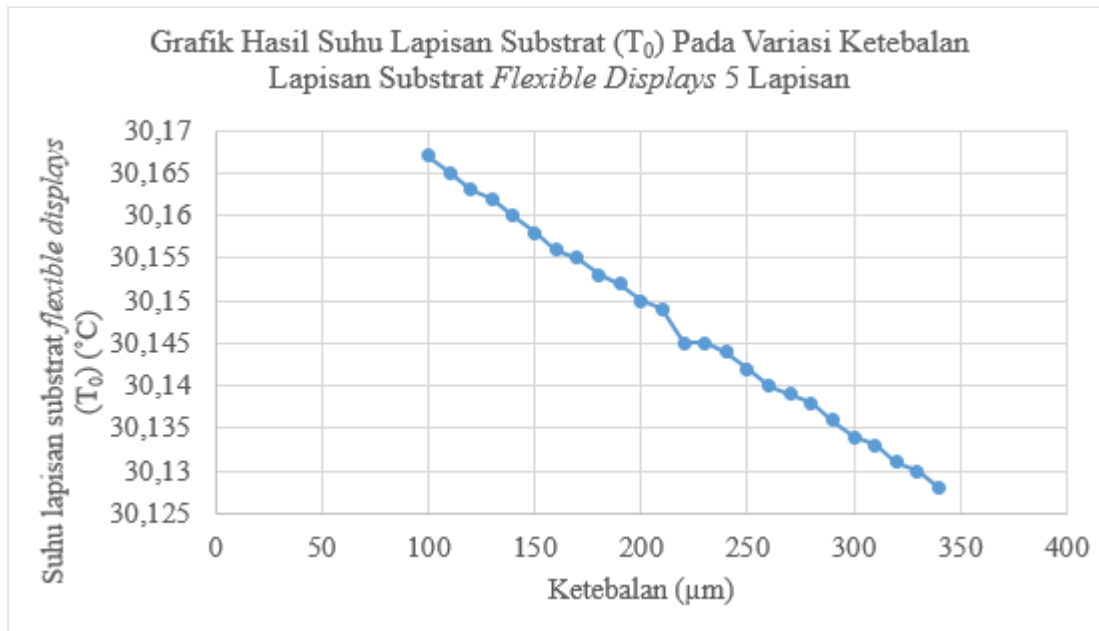
Hasil penelitian ini diperoleh dari simulasi. Setelah itu, dilakukan analisis pembahasan dari hasil yang diperoleh. Hasil dari simulasi ini nantinya dijadikan sebagai acuan dalam pengambilan kesimpulan. Simulasi pada penelitian ini terdiri atas simulasi dengan variasi ketebalan, simulasi dengan variasi luas permukaan layar serta simulasi dengan variasi suhu lingkungan, dan simulasi *flexible displays* setelah ditempatkan.

Penggunaan material *Polyethylene Naphthalate* (PEN) pada lapisan substrat dan lapisan *encapsulation* ini dikarenakan sifatnya yang *flexible* seperti yang dibutuhkan pada *flexible displays* dan juga stabilitas PEN tinggi, perlawanan penyusutan, stabilitas dalam penghalang suhu yang baik (L, Lillwitz, 2001). Stabilitas panas sangat dibutuhkan untuk lapisan substrat karena kemampuan untuk mencapai suhu pengolahan yang sangat rendah. PEN yang memiliki stabilitas panas yang tinggi sesuai untuk lapisan substrat karena dibutuhkan sifat material yang memiliki stabilitas panas yang tinggi.

4.1 4.1 PENGARUH KETEBALAN LAPISAN SUBSTRAT PADA *FLEXIBLE DISPLAYS*

Pada simulasi dengan variasi ketebalan, luas permukaan *flexible displays* yang digunakan adalah 142,4 x 69,6 mm², simulasi yang digunakan menggunakan 5 lapisan dan 4 lapisan. dinyatakan bahwa ketebalan lapisan substrat tidak mempengaruhi besarnya panas yang terjadi pada lapisan substrat *flexible displays*.

Grafik hasil simulasi dengan variasi ketebalan 5 lapisan ditunjukkan oleh Gambar 4.1. Pada grafik terlihat bahwa suhu *flexible displays* tidak jauh berbeda. Suhu rata-rata yang dihasilkan setiap variasi ketebalan memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Pada setiap penambahan ketebalan lapisan substrat sebesar 10 µm suhu pada lapisan substrat berkurang sekitar 0,002 °C. Hal ini dapat dinyatakan bahwa ketebalan lapisan substrat tidak mempengaruhi besarnya panas yang terjadi pada lapisan substrat *flexible displays*.



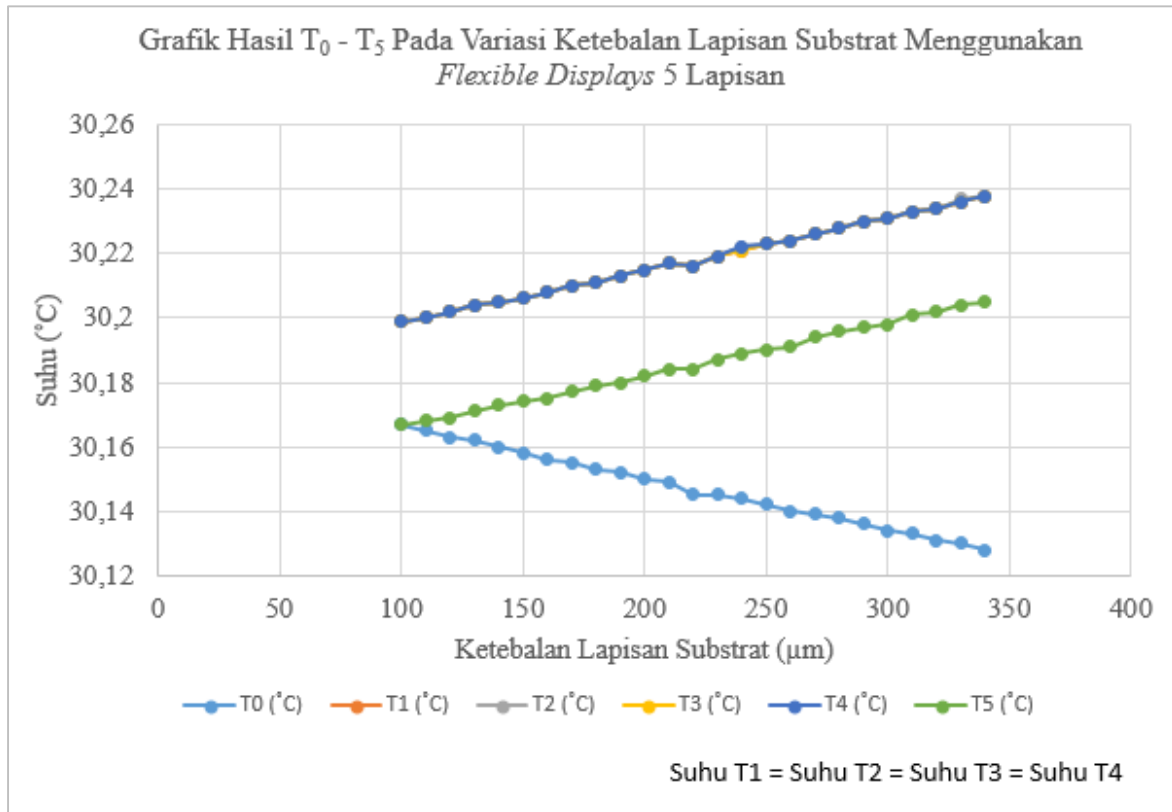
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Simulasi Dengan Variasi Ketebalan Pada Lapisan Substrat (T_0) Dengan 5 Lapisan

Perhitungan setiap lapisan *flexible displays* yang menggunakan persamaan (1) dan (2) (bab 2, halaman 13) menunjukkan bahwa penyebaran suhu pada *flexible displays* tidak jauh berbeda. Pada variasi ketebalan perambatan panas (perpindahan kalor) yang terjadi pada *flexible displays* tidak besar, ini dapat dilihat pada suhu yang terjadi pada setiap lapisan tetap pada kisaran 30°C . Pada hasil perhitungan semakin tebal lapisan substrat maka semakin panas lapisan *encapsulation*, sedangkan pada lapisan substrat semakin tipis ketebalan lapisan substrat maka semakin panas lapisan substrat. Hasil perhitungan setiap lapisan *flexible displays* ditunjukkan oleh Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Suhu Lapisan *Flexible Displays* Pada Percobaan Variasi Ketebalan Lapisan Substrat Di Masing-masing Lapisan

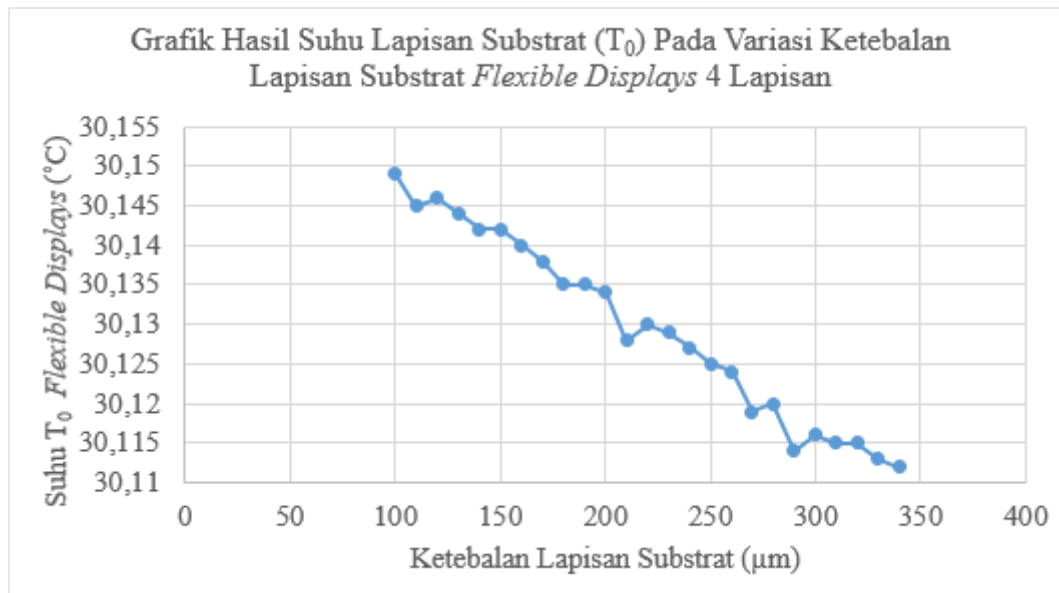
Δx (μm)	T0 ($^{\circ}\text{C}$)	T1 ($^{\circ}\text{C}$)	T2 ($^{\circ}\text{C}$)	T3 ($^{\circ}\text{C}$)	T4 ($^{\circ}\text{C}$)	T5 ($^{\circ}\text{C}$)
100	30,167	30,199	30,199	30,199	30,199	30,167
110	30,165	30,200	30,200	30,200	30,200	30,168
120	30,163	30,202	30,202	30,202	30,202	30,169
130	30,162	30,204	30,204	30,204	30,204	30,171
140	30,16	30,205	30,205	30,205	30,205	30,173
150	30,158	30,206	30,206	30,206	30,206	30,174
160	30,156	30,208	30,208	30,208	30,208	30,175
170	30,155	30,210	30,210	30,210	30,210	30,177
180	30,153	30,211	30,211	30,211	30,211	30,179
190	30,152	30,213	30,213	30,213	30,213	30,18
200	30,15	30,215	30,215	30,215	30,215	30,182
210	30,149	30,217	30,217	30,217	30,217	30,184
220	30,145	30,216	30,216	30,216	30,216	30,184
230	30,145	30,219	30,219	30,219	30,219	30,187
240	30,144	30,221	30,222	30,221	30,222	30,189
250	30,142	30,223	30,223	30,223	30,223	30,190
260	30,14	30,224	30,224	30,224	30,224	30,191
270	30,139	30,226	30,226	30,226	30,226	30,194
280	30,138	30,228	30,228	30,228	30,228	30,196
290	30,136	30,230	30,230	30,230	30,230	30,197
300	30,134	30,231	30,231	30,231	30,231	30,198
310	30,133	30,233	30,233	30,233	30,233	30,201
320	30,131	30,234	30,234	30,234	30,234	30,202
330	30,13	30,236	30,237	30,236	30,236	30,204
340	30,128	30,238	30,238	30,238	30,238	30,205

Grafik hasil simulasi dan perhitungan setiap lapisan pada variasi ketebalan 5 lapisan ditunjukkan oleh Gambar 4.2. Pada grafik terlihat bahwa suhu paling panas adalah pada T_4 yang nilainya sama dengan T_1 , T_2 dan T_3 , sedangkan suhu T_0 dan T_5 berada di bawahnya. Pada T_4 , T_1 , T_2 , T_3 , dan T_5 semakin tebal lapisan substrat maka suhunya juga semakin tinggi, sedangkan pada T_0 semakin tebal lapisan substrat maka suhunya juga semakin rendah.



Gambar 4.2 Grafik Hasil $T_0 - T_5$ Dengan Variasi Ketebalan Pada Lapisan Substrat Dengan *Flexible Displays* 5 Lapisan

Pada simulasi 4 lapisan suhu *flexible displays* tetap seperti simulasi 5 lapisan yang menggunakan lapisan *encapsulation*. Grafik hasil simulasi dengan variasi ketebalan 4 lapisan ditunjukkan oleh Gambar 4.3. Pada grafik terlihat bahwa suhu *flexible displays* tidak jauh berbeda. Suhu rata-rata yang dihasilkan setiap variasi ketebalan lapisan substrat memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Pada setiap penambahan ketebalan lapisan substrat sebesar $10\ \mu\text{m}$ suhu pada lapisan substrat berkurang sekitar $0,002\ ^{\circ}\text{C}$. Hal ini dapat dinyatakan bahwa ketebalan lapisan substrat tidak mempengaruhi besarnya panas yang terjadi pada lapisan substrat *flexible displays*.



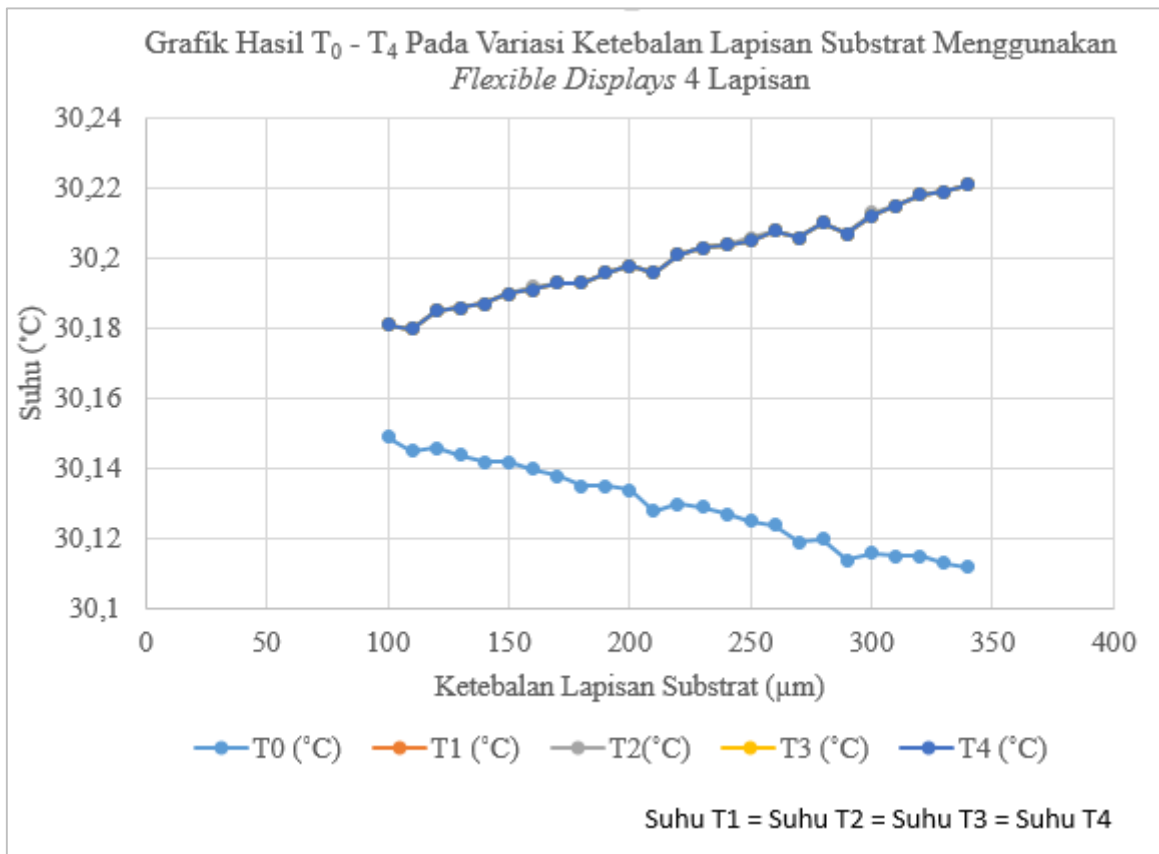
Gambar 4.3 Grafik Hasil Simulasi Dengan Variasi Ketebalan Pada Lapisan Substrat (T_0) Dengan *Flexible Displays* 4 Lapisan

Perhitungan setiap lapisan *flexible displays* yang menggunakan persamaan (1) dan (2) (bab 2, halaman 13) menunjukkan bahwa penyebaran suhu pada *flexible displays* tidak jauh berbeda. Pada simulasi 4 lapisan panas yang terjadi pada *flexible displays* dikisaran 30 $^{\circ}\text{C}$. Pada penyebaran suhu setiap lapisan *flexible displays* yang menggunakan 4 lapisan ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Suhu Lapisan *Flexible Displays* Menggunakan 4 Lapisan Pada Percobaan Variasi Ketebalan Lapisan Substrat Di Masing-masing Lapisan

Δx (μm)	T0 ($^{\circ}\text{C}$)	T1 ($^{\circ}\text{C}$)	T2($^{\circ}\text{C}$)	T3 ($^{\circ}\text{C}$)	T4 ($^{\circ}\text{C}$)
100	30,149	30,181	30,181	30,181	30,181
110	30,145	30,180	30,180	30,180	30,180
120	30,146	30,185	30,185	30,185	30,185
130	30,144	30,186	30,186	30,186	30,186
140	30,142	30,187	30,187	30,187	30,187
150	30,142	30,190	30,190	30,190	30,190
160	30,14	30,191	30,192	30,191	30,191
170	30,138	30,193	30,193	30,193	30,193
180	30,135	30,193	30,193	30,193	30,193
190	30,135	30,196	30,196	30,196	30,196
200	30,134	30,198	30,198	30,198	30,198
210	30,128	30,196	30,196	30,196	30,196
220	30,13	30,201	30,201	30,201	30,201
230	30,129	30,203	30,203	30,203	30,203
240	30,127	30,204	30,204	30,204	30,204
250	30,125	30,205	30,206	30,205	30,205
260	30,124	30,208	30,208	30,208	30,208
270	30,119	30,206	30,206	30,206	30,206
280	30,12	30,210	30,210	30,210	30,210
290	30,114	30,207	30,207	30,207	30,207
300	30,116	30,212	30,213	30,212	30,212
310	30,115	30,215	30,215	30,215	30,215
320	30,115	30,218	30,218	30,218	30,218
330	30,113	30,219	30,219	30,219	30,219
340	30,112	30,221	30,221	30,221	30,221

Grafik hasil simulasi dengan variasi ketebalan 4 lapisan ditunjukkan oleh Gambar 4.4. Pada grafik suhu T_1 , T_2 , dan T_3 mempunyai suhu yang sama dengan T_4 . Pada T_0 semakin tebal lapisan substrat maka suhunya semakin rendah, sedangkan pada T_1 , T_2 , T_3 , dan T_4 semakin tebal lapisan substrat, maka suhunya semakin tinggi.



Gambar 4. 4 Grafik Hasil $T_0 - T_4$ Dengan Variasi Ketebalan Pada Lapisan Substrat Dengan *Flexible Displays* 5 Lapisan

4.2 PENGARUH LUAS PERMUKAAN LAYAR PADA *FLEXIBLE DISPLAYS*

Pada simulasi dengan variasi luas permukaan layar, ketebalan yang digunakan lapisan substrat adalah $100 \mu\text{m}$, dan menggunakan *flexible displays* 5 lapisan. Grafik hasil simulasi dengan variasi luas permukaan ditunjukkan oleh Gambar 4.5. Pada grafik terlihat bahwa suhu *flexible displays* tidak jauh berbeda yaitu tetap pada kisaran 30°C . Pada penambahan luas permukaan layar suhu lapisan substrat *flexible displays* tetap. Hal ini dapat dinyatakan bahwa luas permukaan layar tidak mempengaruhi besarnya panas yang terjadi pada lapisan substrat *flexible displays*.



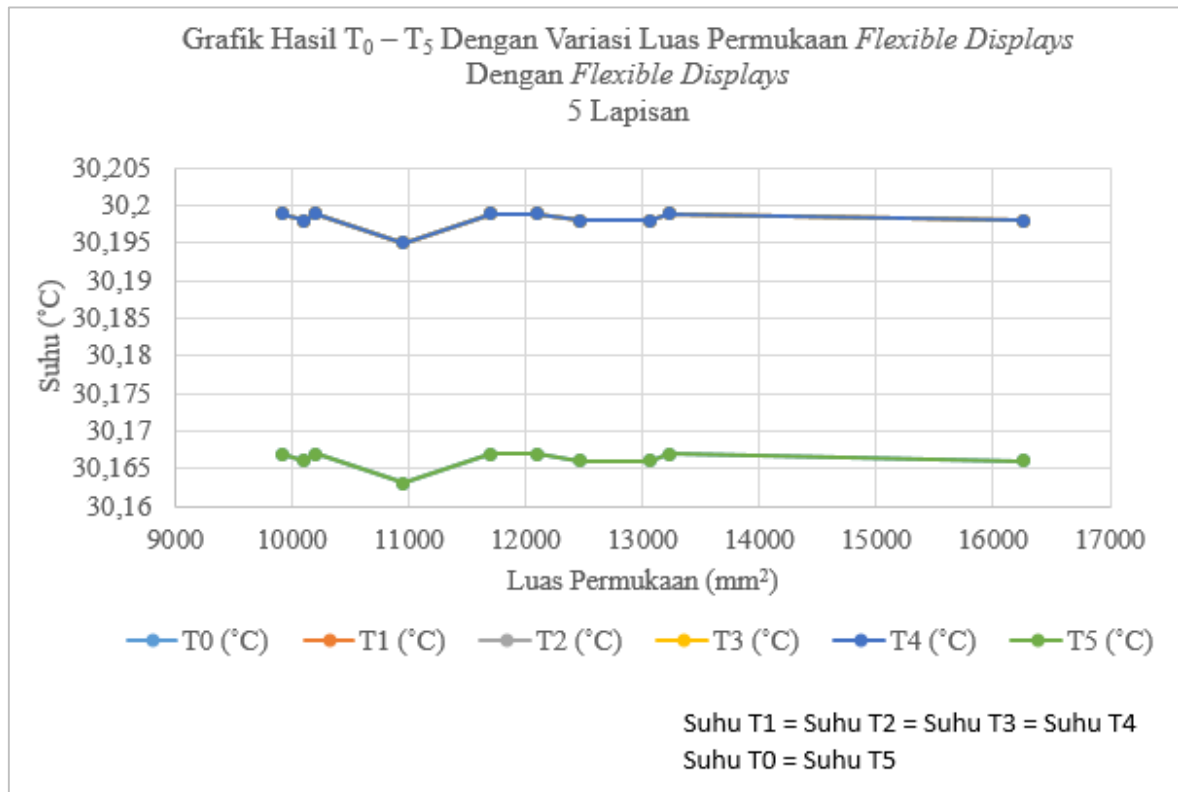
Gambar 4.5 Grafik Hasil Simulasi Dengan Variasi Luas Permukaan Pada Lapisan Substrat (T₀) Dengan *Flexible Displays* 5 Lapisan

Hasil Perhitungan setiap lapisan *flexible displays* yang menggunakan persamaan (1) dan (2) (bab 2, halaman 13) dengan variasi luas permukaan dapat dilihat pada Tabel 4.3. Perhitungan setiap lapisan *flexible displays* menunjukkan bahwa penyebaran suhu pada *flexible displays* tidak jauh berbeda. Pada variasi luas permukaan layar perambatan panas (perpindahan kalor) yang terjadi pada *flexible displays* tidak besar, dapat dilihat dari suhu yang terjadi pada setiap lapisan tetap pada kisaran 30 °C.

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Setiap Lapisan Dengan Variasi Luas Permukaan

A (mm ²)	T0 (°C)	T1 (°C)	T2 (°C)	T3 (°C)	T4 (°C)	T5 (°C)
9911,04	30,167	30,199	30,199	30,199	30,199	30,167
10103,3	30,166	30,198	30,198	30,198	30,198	30,166
10202,78	30,167	30,199	30,199	30,199	30,199	30,167
10955,34	30,163	30,195	30,195	30,195	30,195	30,163
11696,7	30,167	30,199	30,199	30,199	30,199	30,167
12089,52	30,167	30,199	30,199	30,199	30,199	30,167
12467,12	30,166	30,198	30,198	30,198	30,198	30,166
13065,08	30,166	30,198	30,198	30,198	30,198	30,166
13221,9	30,167	30,199	30,199	30,199	30,199	30,167
16252,92	30,166	30,198	30,198	30,198	30,198	30,166

Grafik hasil simulasi dengan variasi luas permukaan ditunjukkan oleh Gambar 4.6. Pada grafik suhu T_1 , T_2 , dan T_3 mempunyai nilai yang sama dengan T_4 dan suhu T_5 sama dengan suhu T_0 . Suhu T_4 , T_3 , T_2 , dan T_1 lebih besar dibandingkan dengan nilai T_0 dan T_5 . Luas permukaan tidak mempengaruhi suhu lapisan karena perubahan yang terjadi tidak signifikan.



Gambar 4.6 Grafik Hasil $T_0 - T_5$ Dengan Variasi Luas Permukaan *Flexible Displays* Dengan *Flexible Displays* 5 Lapisan

4.3 PENGARUH SUHU LINGKUNGAN PADA SUHU *FLEXIBLE DISPLAYS*

Pada penelitian ini dilihat juga pengaruh suhu lingkungan pada suhu *flexible displays*. Suhu lingkungan yang digunakan adalah suhu iklim tropis, iklim subtropis, iklim sedang dan iklim dingin. Berbagai macam karakteristik suhu lingkungan yang digunakan pada penelitian ini dan hasil simulasinya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Karakteristik Suhu Lingkungan Yang Digunakan Dan Suhu Lapisan Substrat *Flexible Displays* Hasil Simulasi

Iklim	Musim	Suhu Lingkungan (°C)	Suhu Lapisan Substrat <i>Flexible Displays</i> (°C)
Tropis	Hujan	25	30,167
	Kemarau	30	35,166
Subtropis	Dingin	-5	0,166
	Semi	12	17,166
	Gugur	6	11,167
	Panas	25	30,167
Sedang	Dingin	-10	-4,834
	Semi	6	11,167
	Gugur	12	17,166
	Panas	16	21,166
Dingin	Panas	0	5,166
	Dingin	-40	-34,834

Pada simulasi pengaruh suhu lingkungan menggunakan *flexible displays* berdimensi $142.4 \times 69.6 \times 0.02\text{mm}^3$ dan menggunakan *flexible displays* 5 lapisan. Pada table 6 terlihat bahwa suhu *flexible displays* mengalami peningkatan disetiap peningkatan suhu lingkungan. Hal ini dapat dinyatakan bahwa suhu lingkungan mempengaruhi besarnya panas yang terjadi pada *flexible displays*.

OLED memiliki suhu operasi antara -40 sampai $+80$ °C (Roos, 2012) . Pada percobaan ini suhu lapisan *emissive* yang memiliki panas paling tinggi pada *flexible displays* di setiap iklim tidak melebihi batas maksimum dan minimum suhu operasi OLED yang berarti masih *flexible displays* yang menggunakan desain OLED ini dapat digunakan disemua musim bila suhu operasi OLED tidak mencapai batas maximum dan minimumnya, hasil perhitungan suhu OLED dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Karakteristik Suhu Lingkungan Yang Digunakan Dan Hasil Simulasi Lapisan Substrat *Flexible Displays*

Iklim	Musim	Suhu Lingkungan (°C)	Suhu Lapisan <i>emissive Flexible Displays</i> (°C)	Iklim	Musim	Suhu Lingkungan (°C)	Suhu Lapisan <i>emissive Flexible Displays</i> (°C)
Tropis	Hujan	25	30,199	Sedang	Dingin	-10	-4,801
	Kemarau	30	35,198		Semi	6	11,199
Subtropis	Dingin	-5	0,198		Gugur	12	17,1987
	Semi	12	17,198	Dingin	Panas	16	21,1987
	Gugur	6	11,199		Panas	0	5,198
	Panas	25	30,199		Dingin	-40	-34,801

4.4 PENGARUH PANAS *FLEXIBLE DISPLAYS* SETELAH DILAPISI LAPISAN *SCREEN SHIELD PLATE*

Pada simulasi pengaruh panas *flexible displays* setelah dilapisi lapisan *screen shield plate* menggunakan *flexible displays* berdimensi $142,4 \times 69,6 \times 0,02 \text{ mm}^3$, menggunakan *flexible displays* 5 lapisan dan suhu lingkungan 25°C . Simulasi selanjutnya adalah pengaruh panas *flexible displays* setelah dilapisi, susunan lapisannya seperti pada Gambar 4.7.

4.4.1 *Flexible Displays* Sebelum Dilapisi Lapisan *Screen Shield Plate*

Perhitungan perpindahan kalor secara konveksi dan konduksi pada *flexible displays* saat belum dilapisi,

$$T_w = T_0 = 303,167 \text{ K} = 30,167^\circ\text{C}$$

$$T_\infty = 25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$$

$$q_{\text{konveksi}} = -hA(T_w - T_\infty)$$

$$q_{\text{konveksi}} = -12 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times (303,167 - 298)$$

$$q_{\text{konveksi}} = -0,6145 \text{ W}$$

Pada saat *steady state* panas yang masuk kedalam setiap lapisan *flexible displays* sama dengan panas yang keluar pada setiap lapisan *flexible displays*, maka:

$$q_{\text{konveksi}} = q_{\text{konduksi}}$$

$$q_{\text{konduksi}} = -0,6145 \text{ W}$$

- a. Perhitungan lapisan *flexible displays* sebelum dilapisi pada lapisan substrat

$$Q_{\text{konduksi}} = -kA \frac{dT}{dx}$$

$$-0,6145 = -0,19 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_4 - T_5)/0,0001)$$

$$(T_1 - T_0) = (0,6145 \times 0,0001) / (0,19 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6})$$

$$T_1 = 303,167 + 0,03263$$

$$T_1 = 303,19963 \text{ K}$$

$$T_1 = 303,19963 - 273 = 30,19963 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan substrat $30,167 - 30,19963 \text{ } ^\circ\text{C}$

- b. Perhitungan lapisan *flexible displays* sebelum dilapisi pada lapisan anoda

$$Q_{\text{konduksi}} = -kA \frac{dT}{dx}$$

$$-0,6145 = -8 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_3 - T_4)/0,00001)$$

$$(T_2 - T_1) = (0,6145 \times 0,00001) / (8 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6})$$

$$T_2 = 303,19963 + 0,00007$$

$$T_2 = 303,1997 \text{ K}$$

$$T_2 = 303,1997 - 273 = 30,1997 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan anoda $30,19963 - 30,1997 \text{ } ^\circ\text{C}$

- c. Perhitungan lapisan *flexible displays* sebelum dilapisi pada lapisan *emissive*

$$q_{\text{konduksi}} = -kA \frac{dT}{dx}$$

$$-0,6145 = -2 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_3 - T_2)/0,000001)$$

$$(T_3 - T_2) = (0,6145 \times 0,000001) / (2 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6})$$

$$T_3 = 303,1997 + 0,00003$$

$$T_3 = 303,19973 \text{ K}$$

$$T_3 = 303,19973 - 273 = 30,19967 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan *emissive* $30,1997 - 30,19973 \text{ } ^\circ\text{C}$

- a. Perhitungan lapisan *flexible displays* sebelum dilapisi pada lapisan katoda
 qkonduksi $= -kA \frac{dT}{dx}$

$$-0,6145 = -20 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_2 - T_1) / 0,000001)$$

$$(T_3 - T_4) = (0,6145 \times 0,000001) / (20 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6})$$

$$T_4 = 303,19973 - 0,000003$$

$$T_4 = 303,1997 \text{ K}$$

$$T_4 = 303,1997 - 273 = 30,1997 \text{ }^\circ\text{C}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan katoda 30,1993 – 30,19973 $^\circ\text{C}$

- b. Perhitungan lapisan *flexible displays* sebelum dilapisi pada lapisan *encapsulation*
 qkonduksi $= -kA \frac{dT}{dx}$

$$-0,6145 = -0,19 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_1 - T_0) / 0,0002)$$

$$(T_4 - T_5) = (0,6145 \times 0,0001) / (0,19 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6})$$

$$T_5 = 303,1997 - 0,03263$$

$$T_5 = 303,16707 \text{ K}$$

$$T_5 = 303,16707 - 273 = 30,16707 \text{ }^\circ\text{C}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan *encapsulation* 30,16707 – 30,1997 $^\circ\text{C}$

1.1.2. Flexible Displays Setelah Dilapisi Lapisan Screen Shield Plate

Perhitungan perpindahan kalor secara konveksi dan konduksi pada *flexible displays* setelah dilapisi,

$$T_w = T_6 = 303,167 \text{ K} = 30,148 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_\infty = 25 \text{ }^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$$

$$q_{\text{konveksi}} = -hA(T_w - T_\infty)$$

$$q_{\text{konveksi}} = -12 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times (303,148 - 298)$$

$$q_{\text{konveksi}} = -0,61226 \text{ W}$$

Pada saat *steady state* panas yang masuk kedalam setiap lapisan *flexible displays* sama dengan panas yang keluar pada setiap lapisan *flexible displays*, maka :

$$q_{\text{konveksi}} = q_{\text{konduksi}}$$

$$q_{\text{konduksi}} = -0,61226 \text{ W}$$

- a. Perhitungan lapisan *flexible displays* sesudah dilapisi pada *screen shield plate* T_0 didapatkan dari hasil simulasi, yaitu

$$\begin{aligned}
 q_{\text{konduksi}} &= -kA \frac{dT}{dx} \\
 -0,61226 &= -0,25 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_1 - T_0) / 0,0001) \\
 (T_5 - T_6) &= (0,61226 \times 0,0001) / (0,25 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \\
 T_5 &= 303,148 + 0,02471 \\
 T_5 &= 303,17271 \text{ K} \\
 T_5 &= 303,17271 - 273 = 30,17271 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada *screen shield plate* $30,148 - 30,17271 \text{ } ^\circ\text{C}$

- b. Perhitungan lapisan *flexible displays* sesudah dilapisi pada lapisan *encapsulation*

$$\begin{aligned}
 q_{\text{konduksi}} &= -kA \frac{dT}{dx} \\
 -0,61226 &= -0,19 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_2 - T_1) / 0,0001) \\
 (T_4 - T_5) &= (0,61226 \times 0,0001) / (0,19 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \\
 T_4 &= 303,17271 + 0,03251 \\
 T_4 &= 303,20522 \text{ K} \\
 T_4 &= 303,20522 - 273 = 30,20522 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan *encapsulation* $30,17271 - 30,20522 \text{ } ^\circ\text{C}$

- c. Perhitungan lapisan *flexible displays* sesudah dilapisi pada lapisan katoda

$$\begin{aligned}
 q_{\text{konduksi}} &= -kA \frac{dT}{dx} \\
 -0,61226 &= -20 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_3 - T_2) / 0,000001) \\
 (T_3 - T_4) &= (0,61226 \times 0,000001) / (20 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \\
 T_3 &= 303,20522 + 0,000003 \\
 T_3 &= 303,205223 \text{ K} \\
 T_3 &= 303,205223 - 273 = 30,205223 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan katoda $30,20522 - 30,205223 \text{ } ^\circ\text{C}$

d. Perhitungan lapisan *flexible displays* sesudah dilapisi pada lapisan *emissive*

$$\begin{aligned}
 q_{\text{konduksi}} &= -kA \frac{dT}{dx} \\
 -0,61226 &= -2 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_3 - T_4) / 0,000001) \\
 (T_2 - T_3) &= (0,61226 \times 0,000001) / (2 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \\
 T_2 &= 303,205223 + 0,00003 \\
 T_2 &= 303,205223 \text{ K} \\
 T_2 &= 303,205223 - 273 = 30,205253 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan *emissive* $30,205223 - 30,205253 \text{ } ^\circ\text{C}$

e. Perhitungan lapisan *flexible displays* sesudah dilapisi pada lapisan anoda

$$\begin{aligned}
 q_{\text{konduksi}} &= -kA \frac{dT}{dx} \\
 -0,61226 &= -8 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_4 - T_5) / 0,00001) \\
 (T_2 - T_1) &= (0,61226 \times 0,00001) / (8 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \\
 T_1 &= 303,205253 - 0,00007 \\
 T_1 &= 303,205183 \text{ K} \\
 T_1 &= 303,205183 - 273 = 30,205183 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan anoda $30,205183 - 30,205253 \text{ } ^\circ\text{C}$

f. Perhitungan lapisan *flexible displays* sesudah dilapisi pada lapisan substrat

$$\begin{aligned}
 q_{\text{konduksi}} &= -kA \frac{dT}{dx} \\
 -0,61226 &= -0,19 \times (142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \times ((T_5 - T_6) / 0,0001) \\
 (T_1 - T_0) &= (0,61226 \times 0,0001) / (0,19 \times 142,4 \times 69,6 \times 10^{-6}) \\
 T_0 &= 303,205183 - 0,03251 \\
 T_0 &= 303,172673 \text{ K} \\
 T_0 &= 303,172673 - 273 = 30,172673 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Jadi panas yang dihasilkan pada lapisan substrat $30,172673 - 30,205183 \text{ } ^\circ\text{C}$

Lapisan Substrat	T_0
Lapisan Anoda	T_1
Lapisan <i>Emissive</i>	T_2
Lapisan Katoda	T_3
Lapisan <i>Encapsulation</i>	T_4
<i>Screen Shield Plate</i>	T_5
	T_6

Gambar 4.7 Susunan Lapisan *Flexible Displays* Yang Digunakan Pada Simulasi Pengaruh Panas *Flexible Displays* Setelah Dilapisi Lapisan *Screen Shield Plate*

Suhu lapisan substrat *flexible displays* sebelum dilapisi adalah 30,167 sampai 30,19963 °C, sedangkan setelah dilapisi suhunya menjadi 30,172673 sampai 30,205183 °C. Suhu lapisan anoda *flexible displays* sebelum dilapisi adalah 30,19963 sampai 30,1997 °C, sedangkan setelah dilapisi suhunya menjadi 30,205183 sampai 30,205253 °C. Suhu lapisan *emissive flexible displays* sebelum dilapisi adalah 30,1997 sampai 30,19973 °C, sedangkan setelah dilapisi suhunya menjadi 30,205223 sampai 30,205253 °C. Suhu lapisan katoda *flexible displays* sebelum dilapisi adalah 30,1997 sampai 30,19973 °C, sedangkan setelah dilapisi suhunya menjadi 30,20522 sampai 30,205223 °C. Suhu lapisan *encapsulation flexible displays* sebelum dilapisi adalah 30,16707 sampai 30,1997 °C, sedangkan setelah dilapisi suhunya menjadi 30,17271 sampai 30,20522 °C. Setelah dilapisi terjadi peningkatan suhu pada setiap lapisan *flexible displays*.