

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Percobaan

hasil percobaan dengan menggunakan alat dynotest didapat rpm minimum rata-rata 5500 rpm sampai dengan rpm maksimum 11250 rpm. Pada keadaan suhu normal atau tanpa menggunakan pendinginan menggunakan TEC yaitu pada suhu 33°C dan dengan menggunakan filter udara yang telah dirubah untuk memasukan komponen TEC dan aluminium sebagai media pendinginannya maka didapat data sebagai berikut :

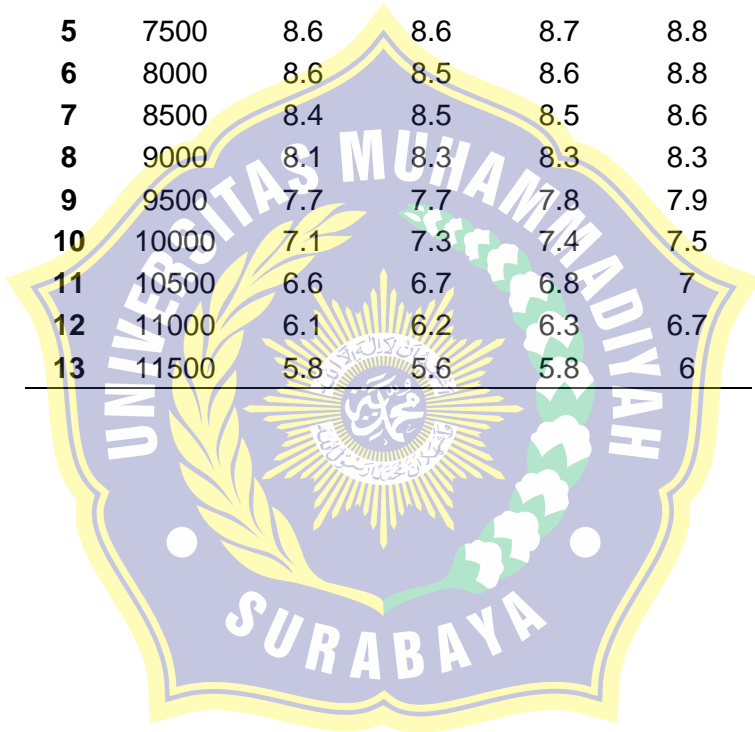
4.1.1 Daya

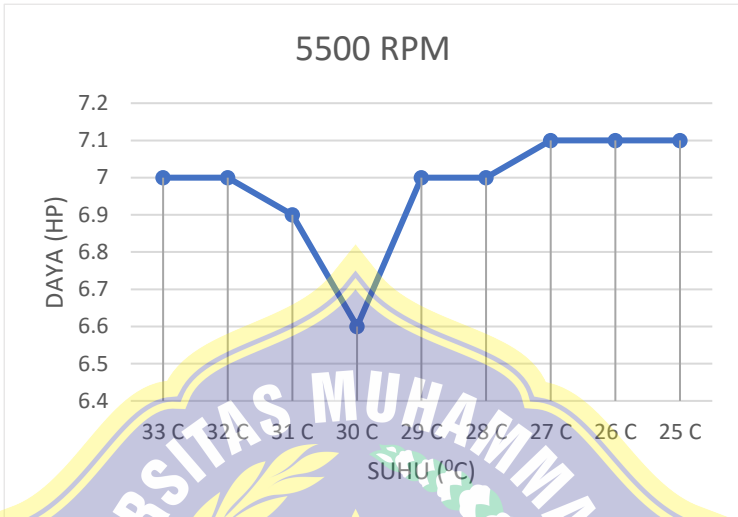
Tabel 4.1 Daya Pada Suhu 33°C-29°C

No	RPM	33 C	32 C	31 C	30 C	29 C
1	5500	7	7	6.9	6.6	7
2	6000	7.5	7.4	7.4	7.4	7.6
3	6500	8.1	8.1	7.9	7.9	8.2
4	7000	8.3	8.3	8.3	8.2	8.4
5	7500	8.5	8.5	8.3	8.4	8.5
6	8000	8.3	8.3	8.4	8.6	8.5
7	8500	8.2	8.2	8.3	8.6	8.4
8	9000	7.8	7.9	8	8.1	8.2
9	9500	7.4	7.4	7.6	7.7	7.8
10	10000	6.8	7	7.1	7.3	7.4
11	10500	6.2	6.3	6.6	6.8	6.9
12	11000	5.7	5.8	6	6.1	6.2
13	11500	5.2	5.2	5.4	5.5	5.7

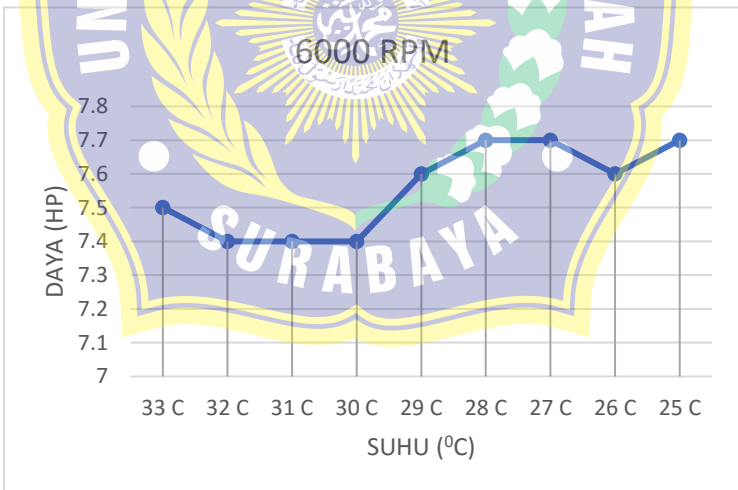
Tabel 4.2 Daya Pada Suhu 28⁰C-25⁰C

No	RPM	28 C	27 C	26 C	25 C
1	5500	7	7.1	7.1	7.1
2	6000	7.7	7.7	7.6	7.7
3	6500	8.1	8.1	8.1	8.2
4	7000	8.4	8.4	8.4	8.6
5	7500	8.6	8.6	8.7	8.8
6	8000	8.6	8.5	8.6	8.8
7	8500	8.4	8.5	8.5	8.6
8	9000	8.1	8.3	8.3	8.3
9	9500	7.7	7.7	7.8	7.9
10	10000	7.1	7.3	7.4	7.5
11	10500	6.6	6.7	6.8	7
12	11000	6.1	6.2	6.3	6.7
13	11500	5.8	5.6	5.8	6

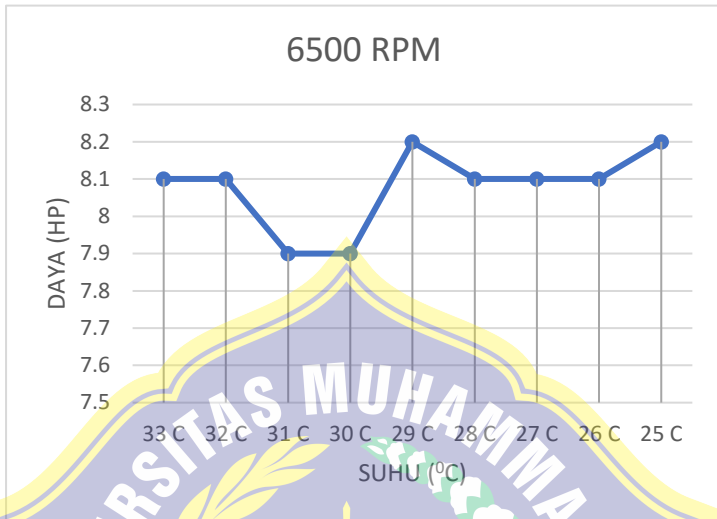




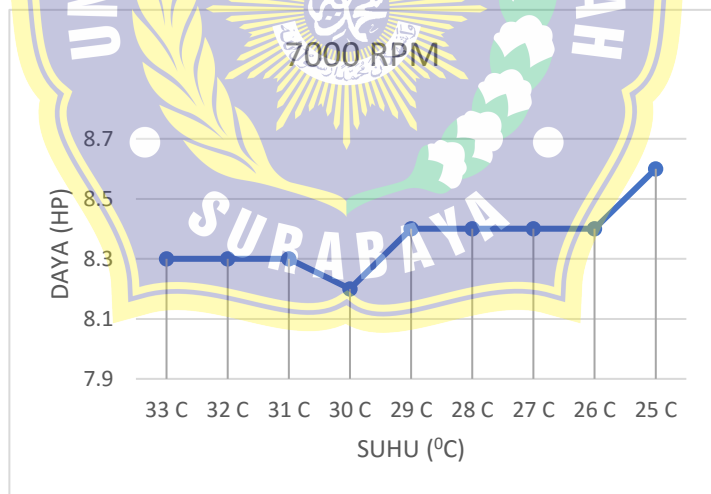
Gambar 4.1 Grafik Daya Pada RPM 5500



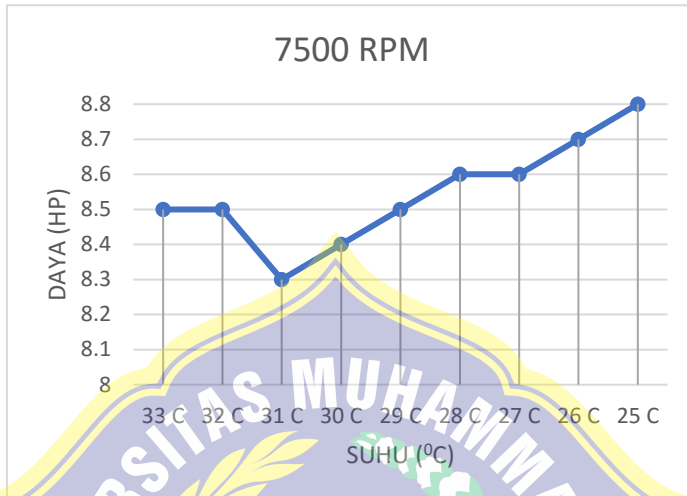
Gambar 4.2 Grafik Daya Pada RPM 6000



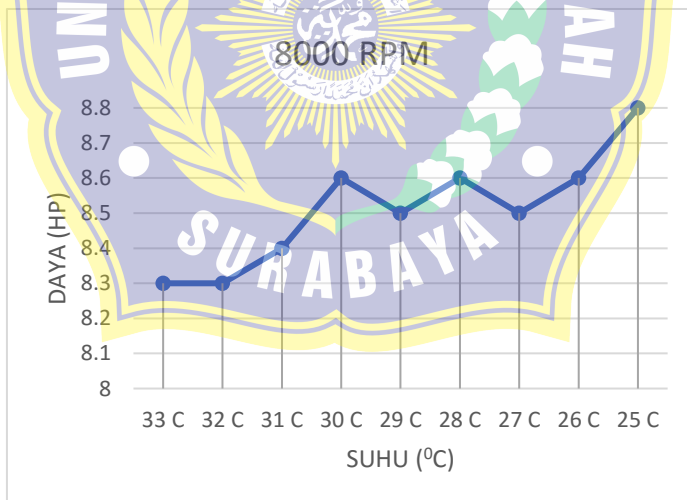
Gambar 4.3 Grafik Daya Pada RPM 6500



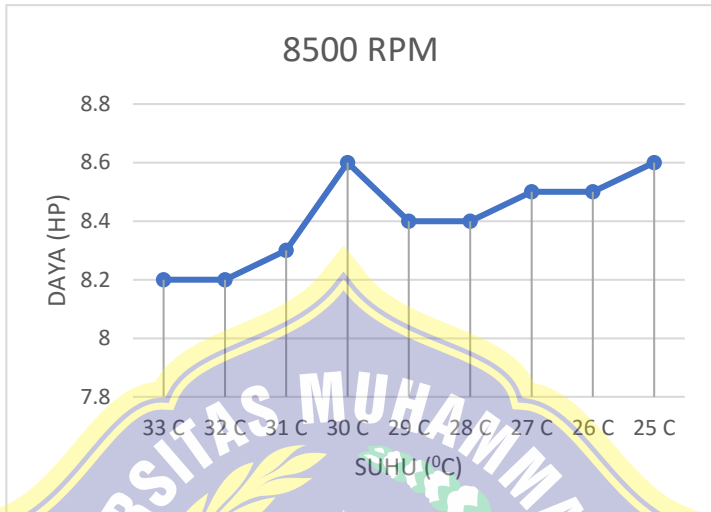
Gambar 4.4 Grafik Daya Pada RPM 7000



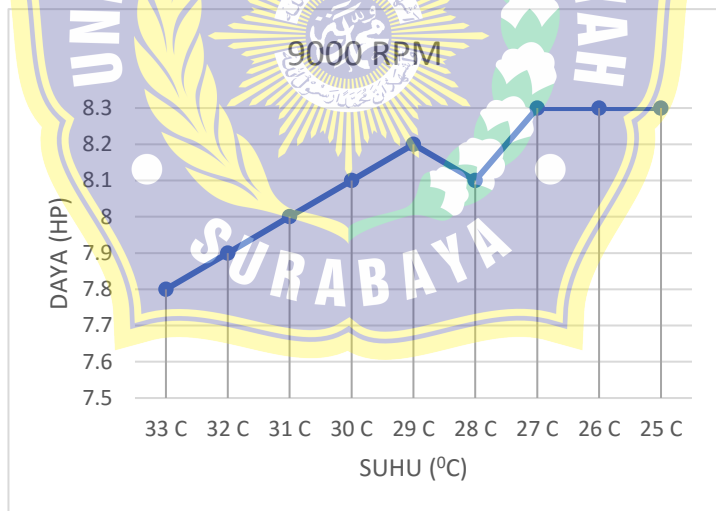
Gambar 4.5 Grafik Daya Pada RPM 7500



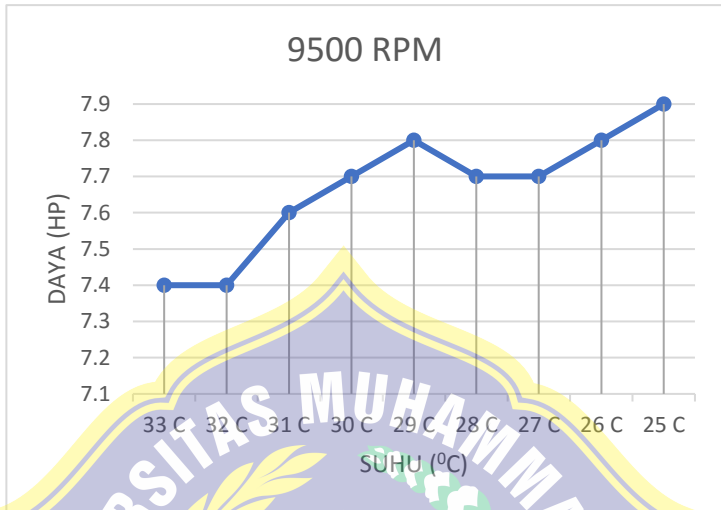
Gambar 4.6 Grafik Daya Pada RPM 8000



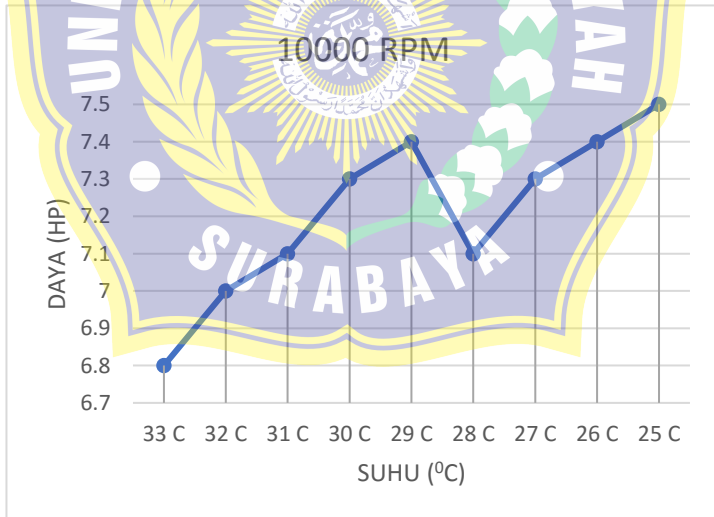
Gambar 4.7 Grafik Daya Pada RPM 8500



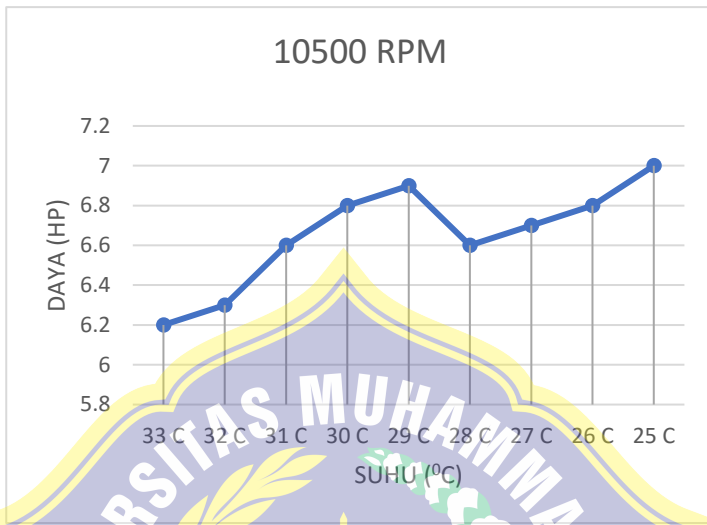
Gambar 4.8 Grafik Daya Pada RPM 9000



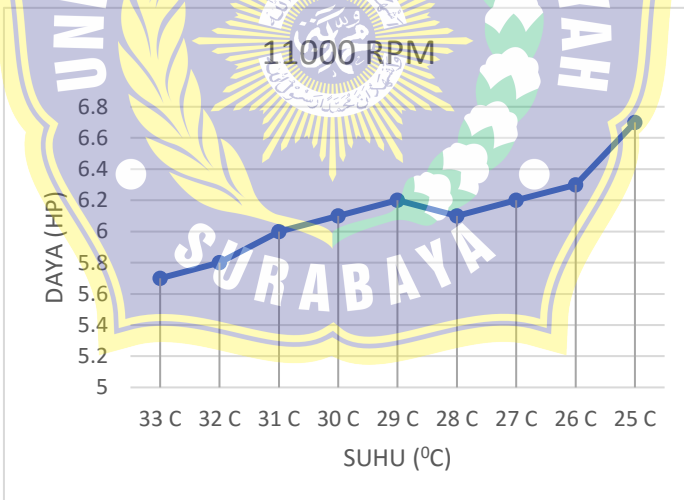
Gambar 4.9 Grafik Daya Pada RPM 9500



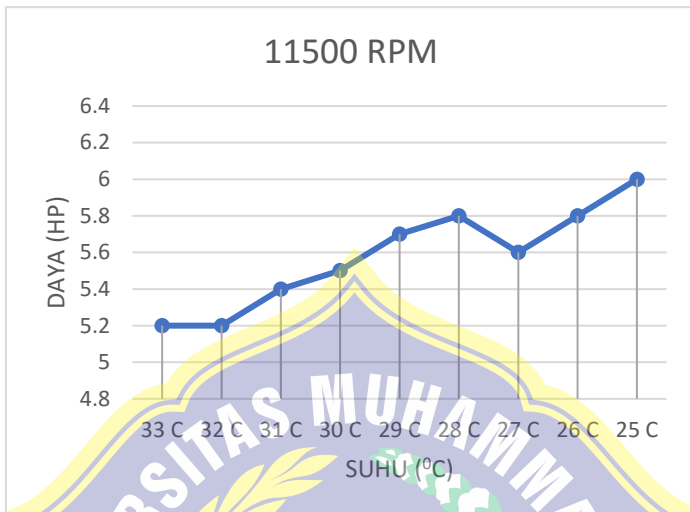
Gambar 4.10 Grafik Daya Pada RPM 10000



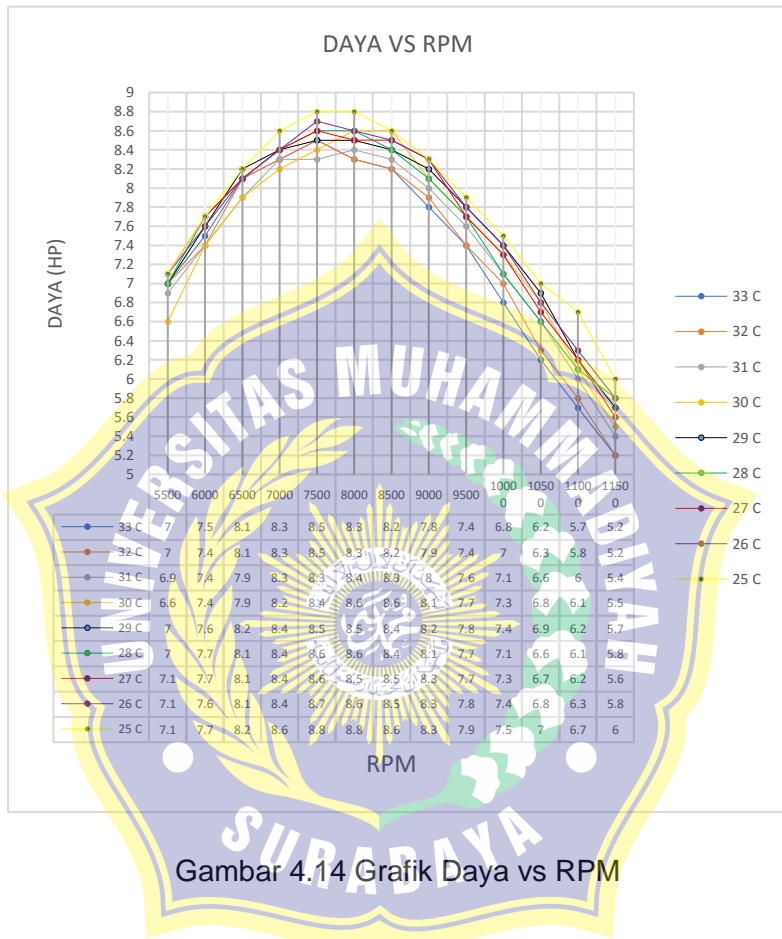
Gambar 4.11 Grafik Daya Pada RPM 10500



Gambar 4.12 Grafik Daya Pada RPM 11000



Gambar 4.13 Grafik Daya Pada RPM 11500



Gambar 4.14 Grafik Daya vs RPM

Dari gambar table 4.15 diatas diketahui bahwa hubungan suhu dengan daya yang diperoleh dari dynotest pada beberapa variasi putaran rpm daya maksimum diperoleh antara 7500 rpm s/d 8500. Pada suhu 33°C diperoleh daya maksimum 8.5 HP pada putaran 7500 rpm, suhu 32°C diperoleh daya maksimum 8.5 HP pada putaran 7500 rpm, suhu 31°C diperoleh daya maksimum 8.4 HP

pada putaran 8000 rpm, suhu 30°C diperoleh daya maksimum 8.6 HP pada putaran 8000 rpm, suhu 29°C diperoleh daya maksimum 8.5 HP pada putaran 7500 rpm, suhu 28°C diperoleh daya maksimum 8.6 HP pada putaran 7500 rpm, suhu 27°C diperoleh daya maksimum 8.6 HP pada putaran 7500 rpm, pada suhu 26°C diperoleh daya maksimum 8.7 HP pada putaran 7500 rpm, dan pada suhu 25°C diperoleh daya maksimum 8.8 pada putaran 7500 rpm.

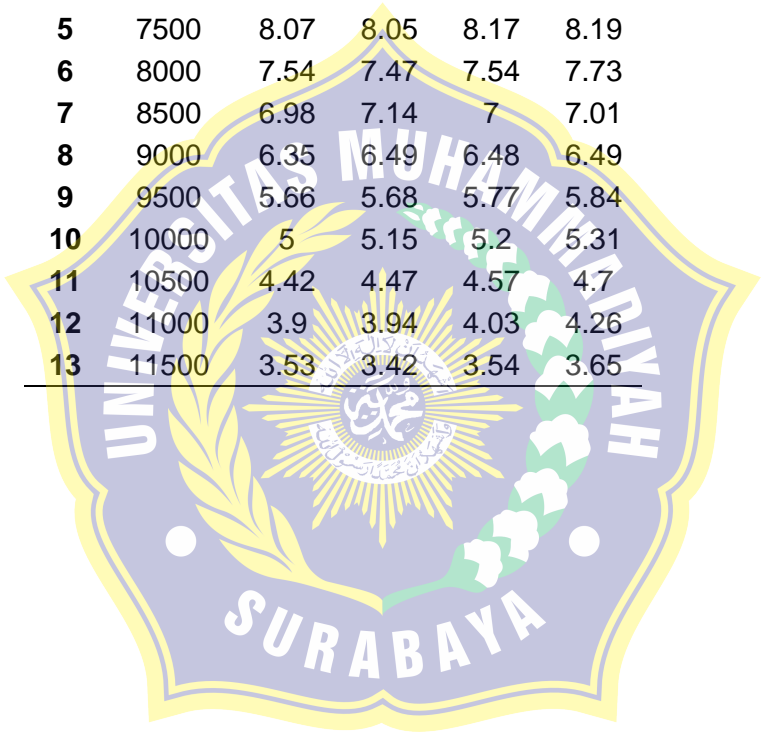
4.1.2 Torsi

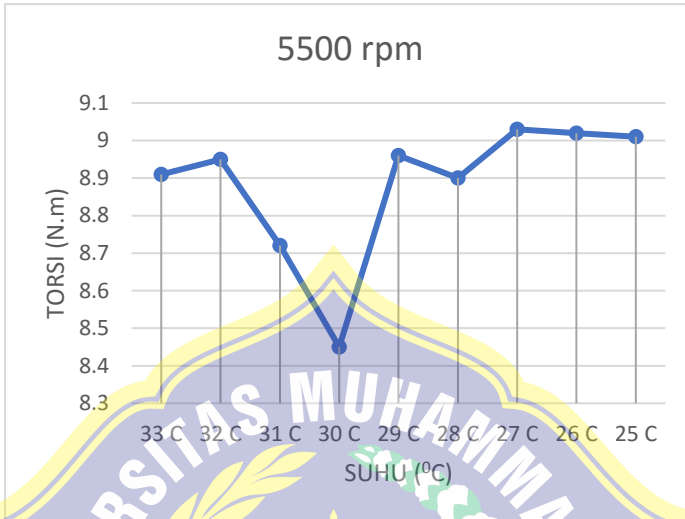
Tabel 4.3 Torsi Pada Suhu 33°C-29°C

No	RPM	33 C	32 C	31 C	30 C	29 C
1	5500	8.91	8.95	8.72	8.45	8.96
2	6000	8.81	8.7	8.71	8.7	8.91
3	6500	8.7	8.69	8.55	8.58	8.82
4	7000	8.35	8.26	8.32	8.29	8.42
5	7500	7.93	7.96	7.79	7.83	8
6	8000	7.27	7.28	7.4	7.58	7.5
7	8500	6.74	6.79	6.89	7.1	6.98
8	9000	6.12	6.18	6.26	6.33	6.43
9	9500	5.5	5.51	5.64	5.68	5.74
10	10000	4.76	4.93	5.02	5.1	5.17
11	10500	4.13	4.19	4.43	4.57	4.59
12	11000	3.65	3.73	3.84	3.93	3.97
13	11500	3.19	3.16	3.32	3.38	3.51

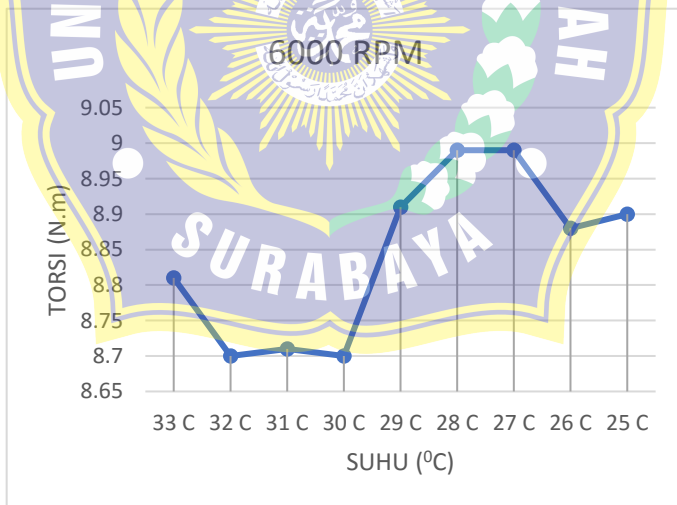
Tabel 4.4 Torsi Pada Suhu 28^oC-25^oC

No	RPM	28 C	27 C	26 C	25 C
1	5500	8.9	9.03	9.02	9.01
2	6000	8.99	8.99	8.88	8.9
3	6500	8.77	8.69	8.67	8.74
4	7000	8.38	8.35	8.43	8.61
5	7500	8.07	8.05	8.17	8.19
6	8000	7.54	7.47	7.54	7.73
7	8500	6.98	7.14	7	7.01
8	9000	6.35	6.49	6.48	6.49
9	9500	5.66	5.68	5.77	5.84
10	10000	5	5.15	5.2	5.31
11	10500	4.42	4.47	4.57	4.7
12	11000	3.9	3.94	4.03	4.26
13	11500	3.53	3.42	3.54	3.65

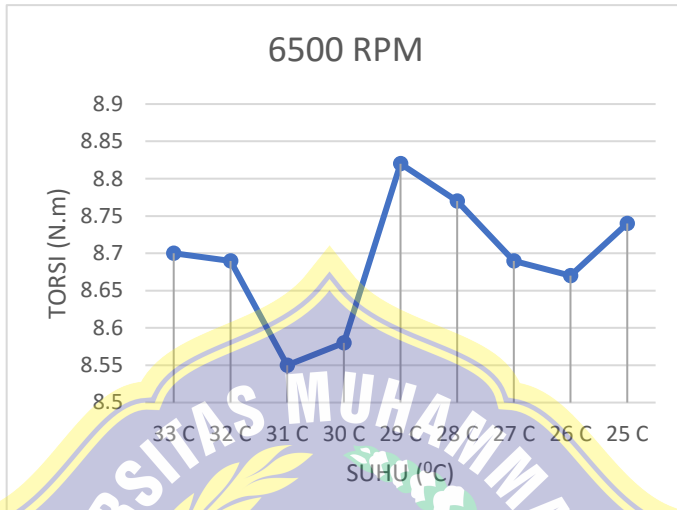




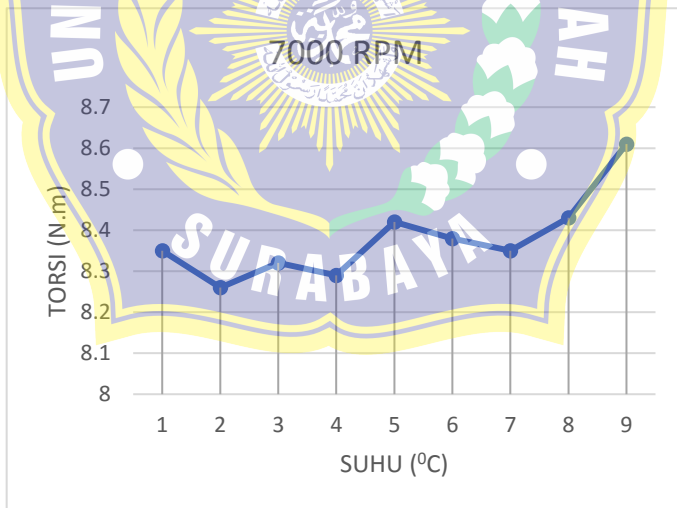
Gambar 4.15 Grafik Torsi Pada RPM 5500



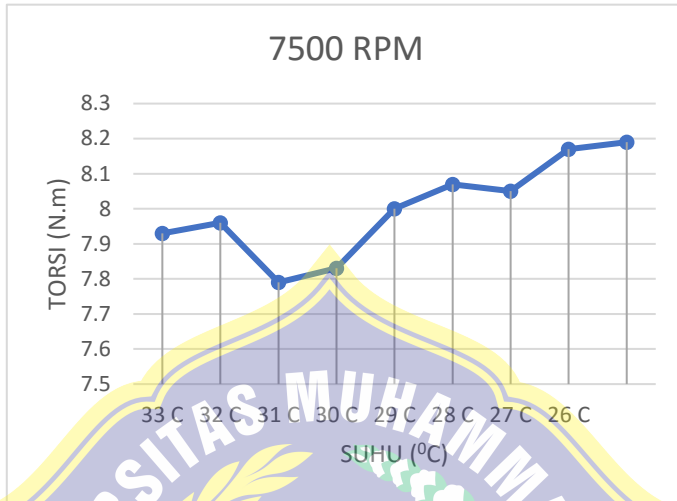
Gambar 4.16 Grafik Torsi Pada RPM 6000



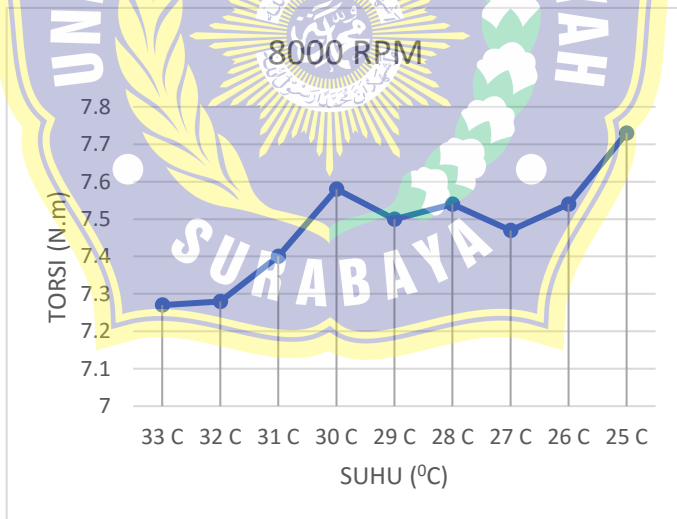
Gambar 4.17 Grafik Torsi Pada RPM 6500



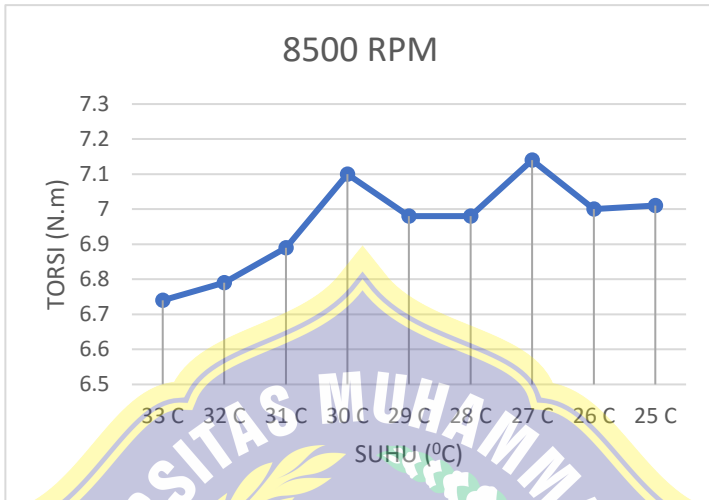
Gambar 4.18 Grafik Torsi Pada RPM 7000



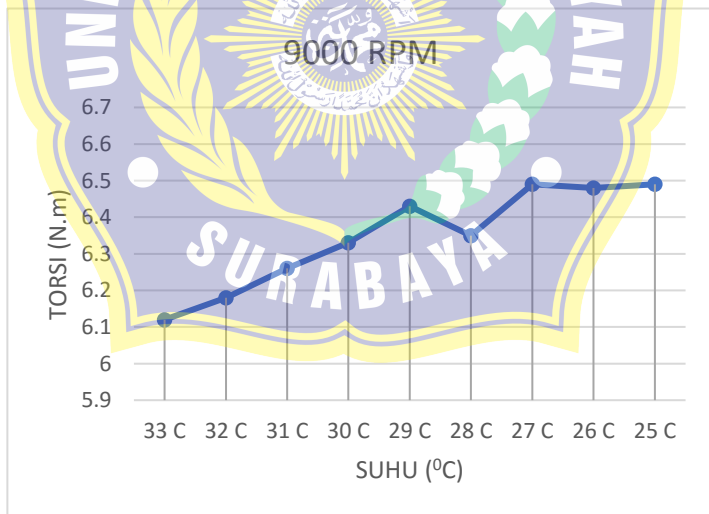
Gambar 4.19 Grafik Torsi Pada RPM 7500



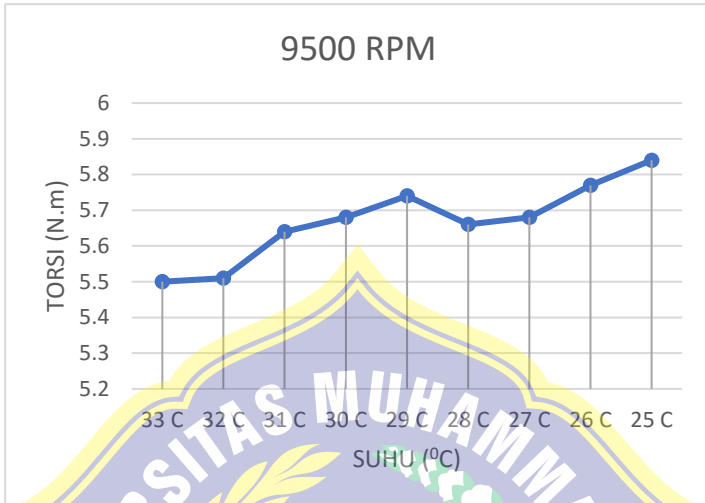
Gambar 4.20 Grafik Torsi Pada RPM 8000



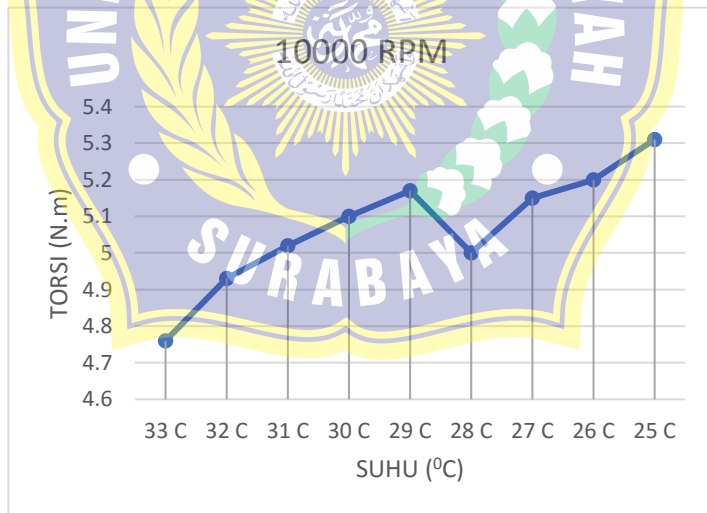
Gambar 4.21 Grafik Torsi Pada RPM 8500



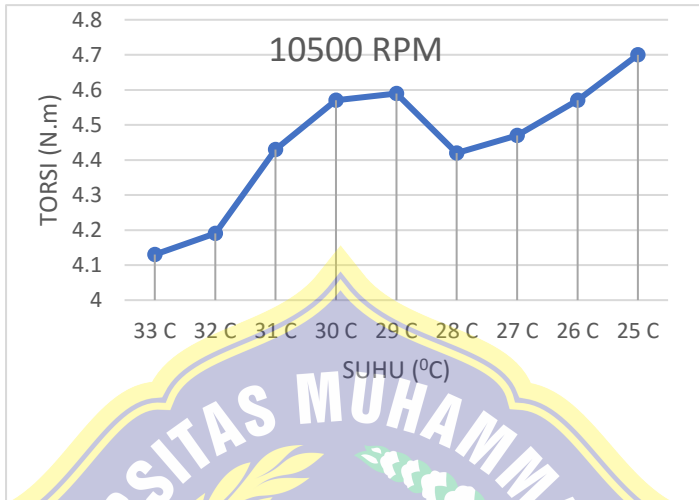
Gambar 4.22 Grafik Torsi Pada RPM 9000



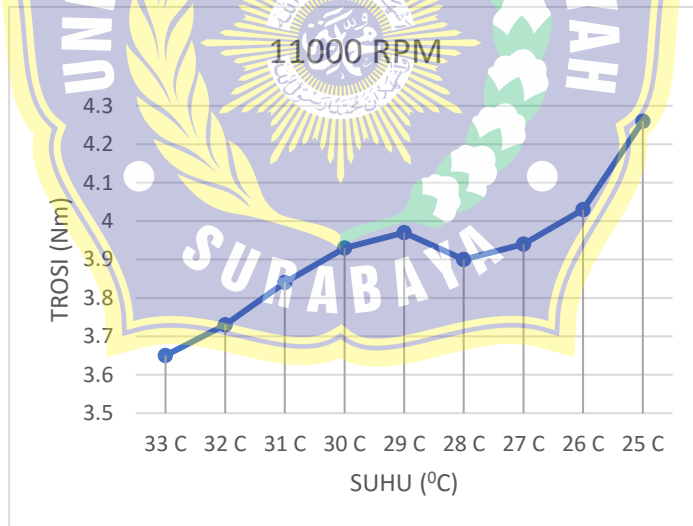
Gambar 4.23 Grafik Torsi Pada RPM 9500



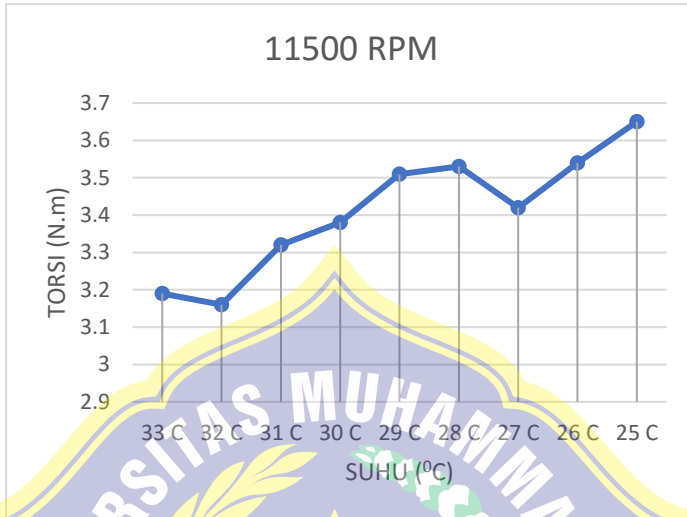
Gambar 4.24 Grafik Torsi Pada RPM 10000



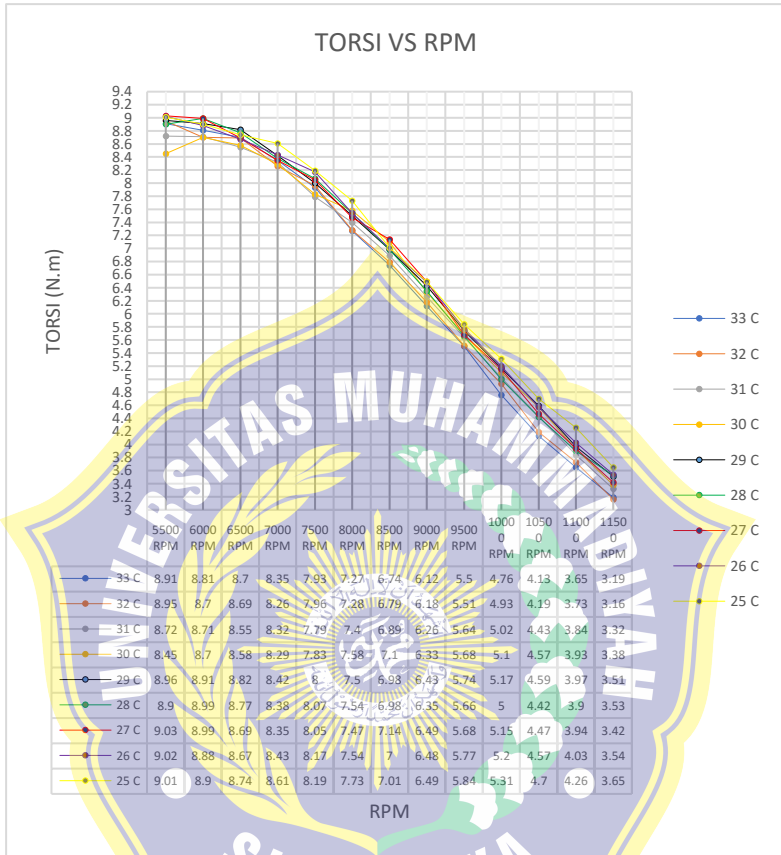
Gambar 4.25 Grafik Torsi Pada RPM 10500



Gambar 4.26 Grafik Torsi Pada RPM 11000



Gambar 4.27 Grafik Torsi Pada RPM 11500



Gambar 4.28 Grafik Torsi vs RPM

Dari Gambar tabel 4.28 diatas torsi maksimum diperoleh pada kisaran rpm 5500 s/d 6000. Pada suhu 33⁰C torsi maksimum diperoleh angka 8.91 N.m pada 5500 rpm, suhu 32⁰C torsi maksimum diperoleh angka 8.95 N.m pada 5500 rpm, suhu 31⁰C torsi maksimum diperoleh angka 8.72 N.m pada 5500 rpm, suhu 30⁰C torsi maksimum 8.7 N.m pada 6000 rpm, suhu 29⁰C torsi maksimum diperoleh angka 8.96 N.m pada 5500rpm, suhu 28⁰C torsi maksimum

diperoleh angka 8.9 pada 5500 rpm, suhu 27°C torsi maksimum diperoleh 9.03 N.m pada 5500 rpm, suhu 26°C torsi maksimum diperoleh angka 9.02 N.m pada 5500 rpm dan suhu 25°C torsi maksimum diperoleh angka 9.01 N.m pada 5500 rpm.

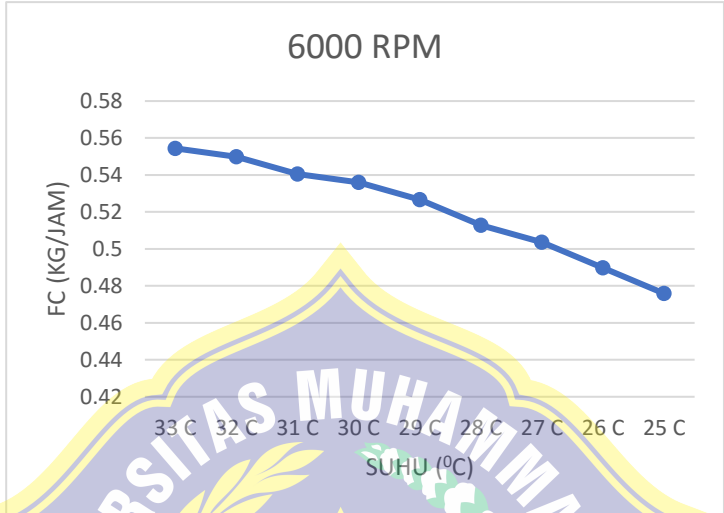
4.1.3 Fuel Consumption (FC)

Tabel 4.5 FC Pada Suhu 33°C - 29°C

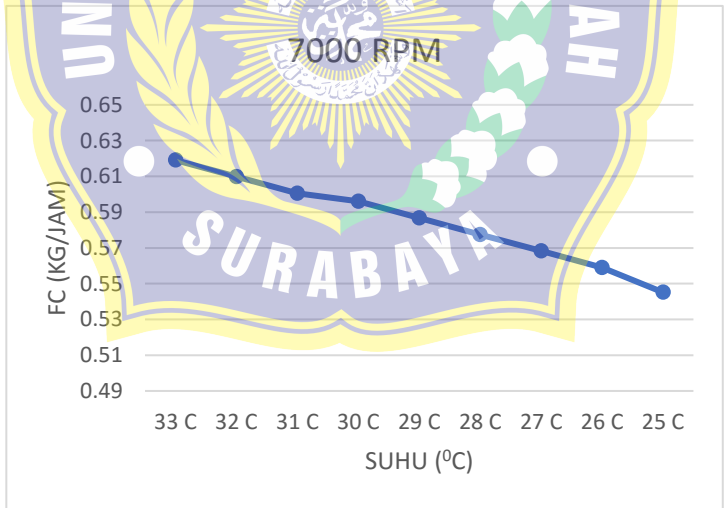
No	RPM	33 C	32 C	31 C	30 C	29 C
1	6000	0.5544	0.5498	0.5405	0.5359	0.5267
2	7000	0.6191	0.6098	0.6006	0.5960	0.5867
3	8000	0.6838	0.6791	0.6745	0.6653	0.6560
4	9000	0.7392	0.7200	0.7207	0.7207	0.7115
5	10000	0.7900	0.7808	0.7715	0.7623	0.7531
6	11000	0.8408	0.8316	0.8316	0.8224	0.8131

Tabel 4.6 FC Pada Suhu 28°C - 25°C

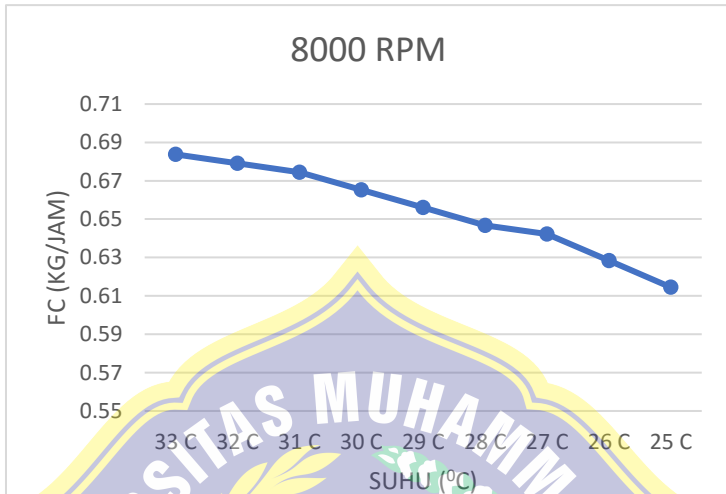
No	RPM	28 C	27 C	26 C	25 C
1	6000	0.5128	0.5036	0.4897	0.4759
2	7000	0.5775	0.5683	0.5590	0.5452
3	8000	0.6468	0.6422	0.6283	0.6145
4	9000	0.6976	0.6884	0.6791	0.6607
5	10000	0.7392	0.7346	0.7207	0.7115
6	11000	0.8039	0.7946	0.7808	0.7715



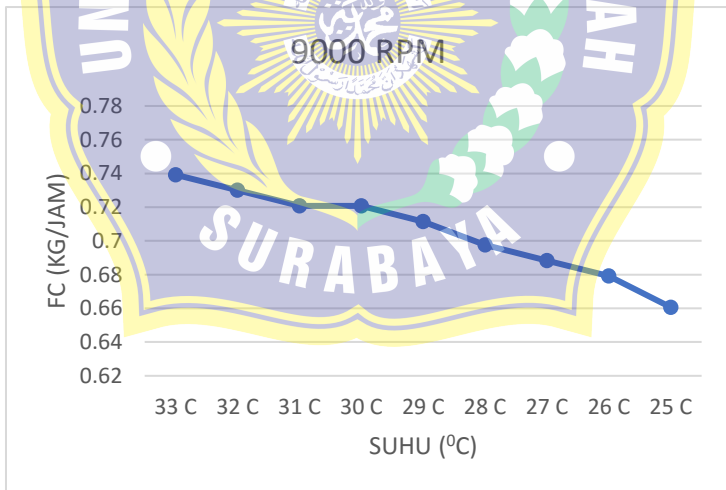
Gambar 4.29 Grafik FC Pada RPM 6000



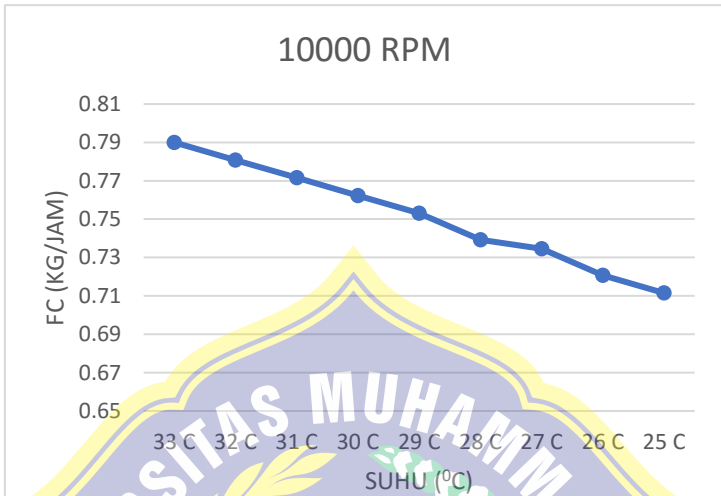
Gambar 4.30 Grafik FC Pada RPM 7000



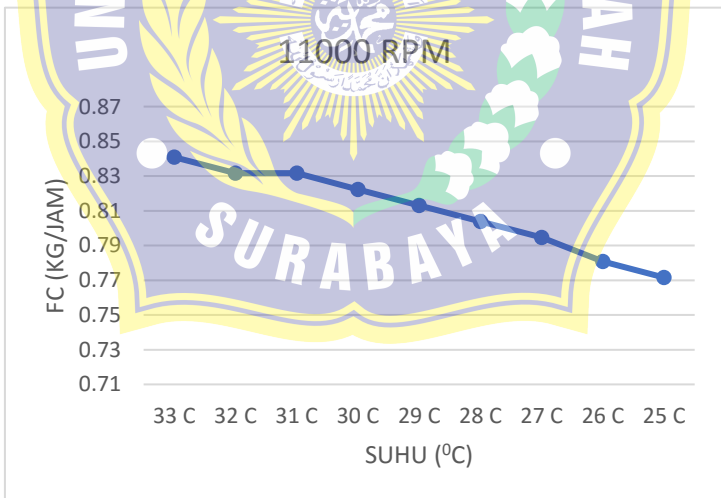
Gambar 4.31 Grafik FC Pada RPM 8000



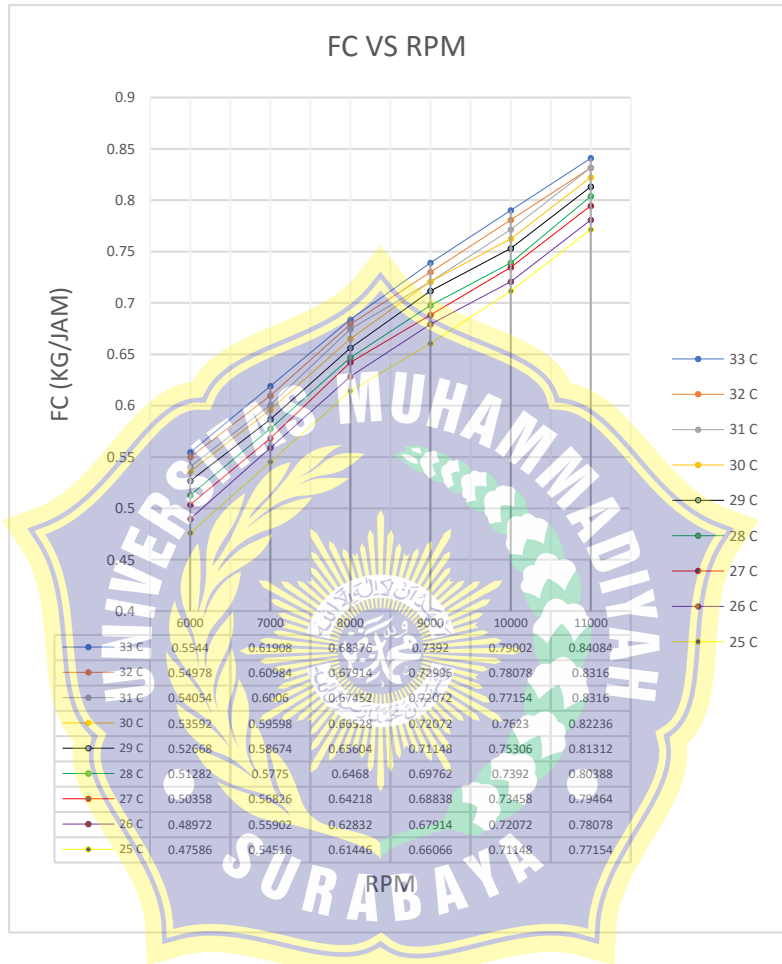
Gambar 4.32 Grafik FC Pada RPM 9000



Gambar 4.33 Grafik FC Pada RPM 10000



Gambar 4.34 Grafik FC Pada RPM 11000



Gambar 4.35 Grafik FC vs RPM

Pada gambar 4.35 diatas dapat diketahui bahwa nilai FC atau jumlah bahan bakar yang terbakar tiap satuan jam mengalami penurunan ketika suhu diturunkan bertahap pada semua rpm. Penurunan yang terjadi memang tidak signifikan tapi dapat membuktikan bahwa penurunan suhu berpengaruh terhadap efisiensi bahan bakar.

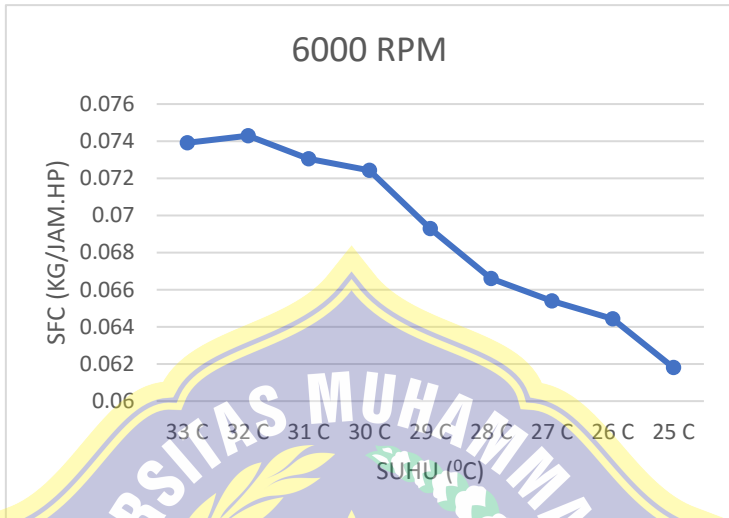
4.1.4 Specific Fuel Consumption (SFC)

Tabel 4.7 SFC Pada Suhu 33°C - 29°C

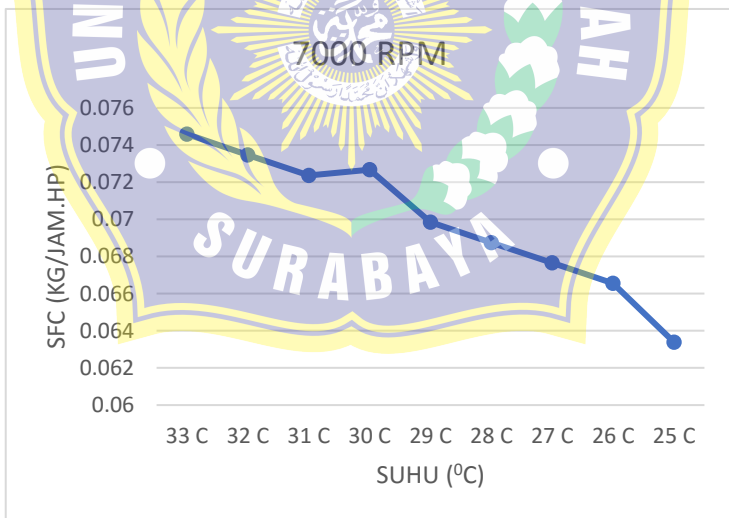
No	RPM	33 C	32 C	31 C	30 C	29 C
1	6000	0.073	0.074	0.073	0.072	0.069
		9	3	1	4	3
2	7000	0.074	0.073	0.072	0.072	0.069
		6	5	4	7	9
3	8000	0.082	0.081	0.080	0.077	0.077
		4	8	3	4	2
4	9000	0.094	0.092	0.090	0.089	0.086
		8	4	1	0	8
5	10000	0.116	0.111	0.108	0.104	0.101
		2	5	7	4	8
6	11000	0.147	0.143	0.138	0.134	0.131
		0	5	4	6	8

Tabel 4.7 SFC Pada Suhu 28°C - 25°C

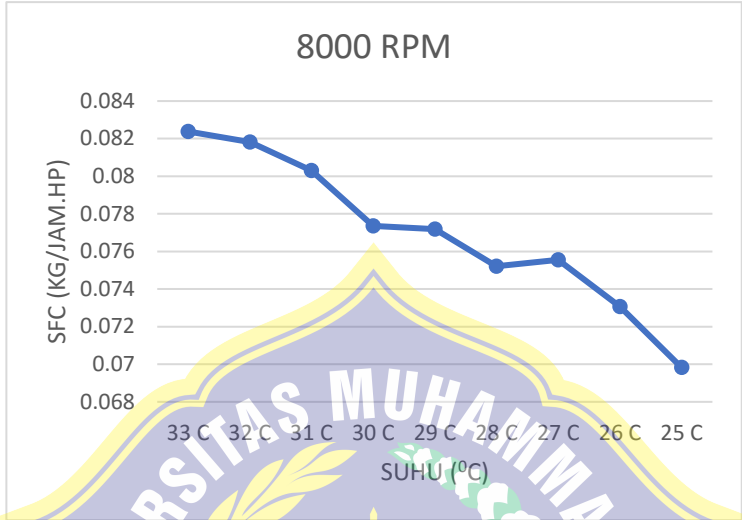
No	RPM	28 C	27 C	26 C	25 C
1	6000	0.0666	0.0654	0.0644	0.0618
2	7000	0.0688	0.0677	0.0666	0.0634
3	8000	0.0752	0.0756	0.0731	0.0698
4	9000	0.0861	0.0829	0.0819	0.0796
5	10000	0.1041	0.1006	0.0974	0.0949
6	11000	0.1318	0.1282	0.1239	0.1152



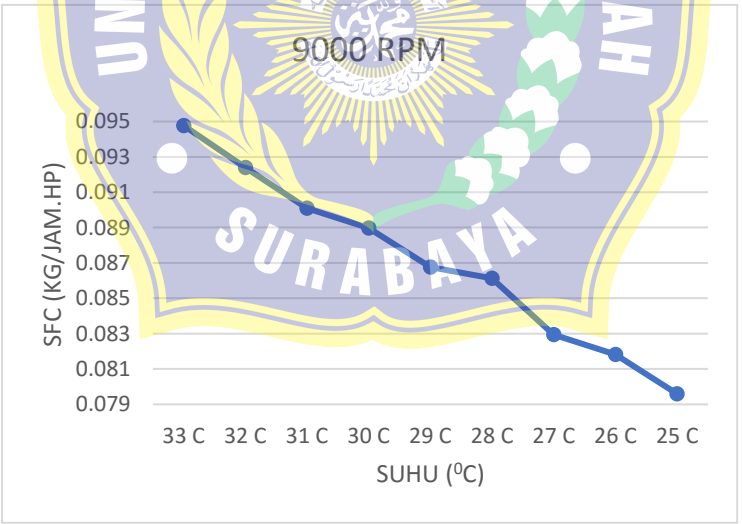
Gambar 4.36 Grafik SFC Pada RPM 5000



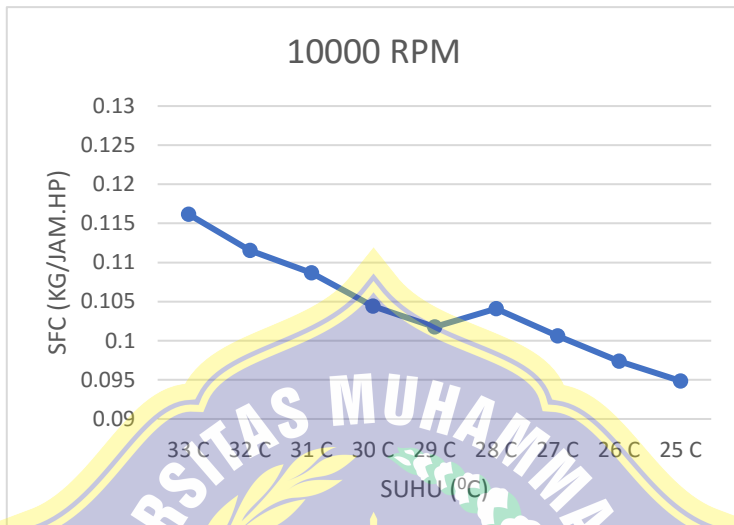
Gambar 4.37 Grafik SFC Pada RPM 7000



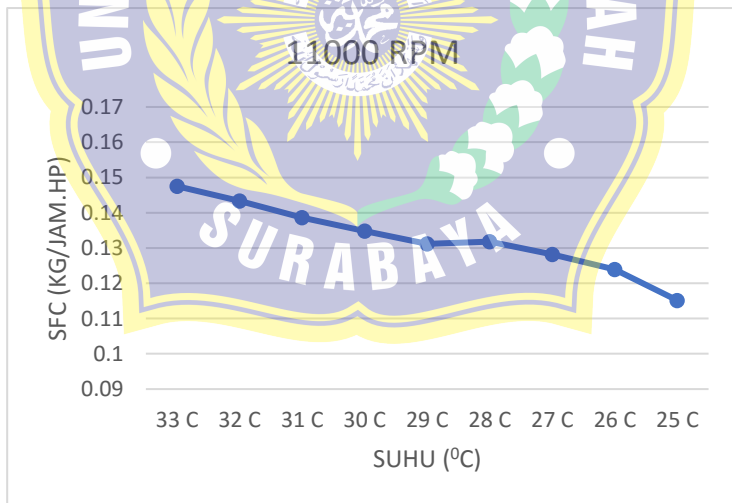
Gambar 4.38 Grafik SFC Pada RPM 8000



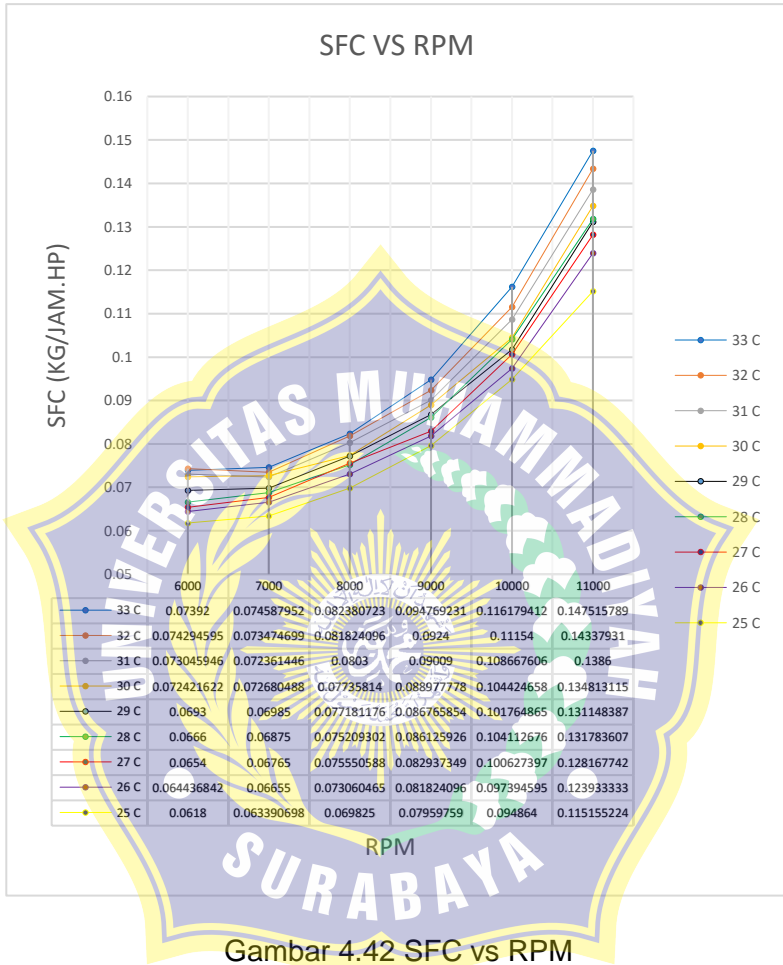
Gambar 4.39 Grafik SFC Pada RPM 9000



Gambar 4.40 Grafik SFC Pada RPM 10000



Gambar 4.41 Grafik SFC Pada RPM 11000



Gambar 4.42 SFC vs RPM

Pada gambar 4.42 diatas adalah hubungan antara specific foul consumption (SFC) dengan rpm. Jumlah bahan bakar yang terbakar untuk menghasilkan daya 1 HP tiap 1 jam. Pada gambar table tersebut menjelaskan bahwa SFC mengalami penurunan ketika suhu diturunkan yang berarti angka efisiensi bahan bakar semakin baik.

4.2 Analisa

Pada grafik daya, perubahan suhu yang diturunkan mengakibatkan daya menurun dari suhu 33°C sampai pada suhu 30°C lalu daya meningkat sampai pada suhu 25°C pada 5500 rpm sampai 6500 rpm. Daya maksimum didapatkan pada rpm menengah yaitu 7500 rpm sampai 8500 rpm, pada rpm tersebut daya maksimum yang didapatkan pada setiap varian suhu berbeda-beda yang mengakibatkan grafik naik turun tidak teratur, hal ini disebabkan karena campuran bahan bakar dan udara ketika rpm menengah tidak menentu.

Tren positif diperlihatkan pada rpm tinggi yaitu mulai dari 8500 rpm sampai pada 11500 rpm ketika suhu intake diturunkan mulai dari 33°C sampai suhu 25°C daya mengalami peningkatan yang baik secara berkelanjutan.

Dengan menggunakan TEC sebagai media pendinginan udaranya maka suhu ideal yang didapat untuk mendapatkan performa terbaik atau untuk mendapatkan pembakaran yang mendekati ideal terjadi pada suhu 25°C , karena dilihat dari grafiknya suhu pendinginan maksimum yang didapat adalah 25°C dengan daya yang dihasilkan sebesar 8.8 HP pada putaran 8500 rpm. Pada suhu tersebut performa mesin mengalami peningkatan paling tinggi dibandingkan dengan suhu yang lainnya dan bisa dimungkinkan apabila suhu diturunkan lagi dengan alat tertentu memungkinkan mengalami peningkatan lagi.

Pada grafik torsi hasil yang diperlihatkan hampir sama dengan grafik daya yaitu mengalami penurunan pada suhu 33°C sampai pada suhu 30°C lalu mengalami kenaikan torsi sampai pada suhu 25°C di rpm rendah mulai dari rpm 5500 sampai rpm 6500. Namun Torsi maksimum didapatkan pada suhu rendah yaitu diangka rpm 5500 sampai dengan rpm 6000, berbeda dengan grafik daya yang menunjukkan angka maksimum pada rpm menengah. Hal ini disebabkan karena rasio gigi pada gearbox motor berada pada posisi gigi pertama. Pada rpm tinggi grafik mengalami kebalikan dari

grafik daya yaitu berada pada posisi dibawah grafik daya tetapi untuk gambaran grafik torsiya sendiri mengalami kenaikan mulai dari suhu 33°C sampai pada suhu 25°C . Torsi maksimum didapatkan pada suhu 27°C pada rpm 5500 sebesar 9.03 Nm.

Pada grafik FC menunjukkan jumlah konsumsi bahan bakar mengalami penurunan akibat suhu udara yang didinginkan, hal ini karena kepadatan suhu udara yang dingin memungkinkan dapat bertemu dengan bahan bakar dan terjadi campuran yang ideal sehingga terjadinya proses pembakaran yang mendekati sempurna. Pada tabel tersebut suhu 25°C adalah suhu yang mengalami jumlah konsumsi bahan bakar paling sedikit yaitu 0.47586 kg/jam pada rpm 5000.

Sedangkan pada grafik SFC juga demikian, jumlah konsumsi bahan bakar untuk menghasilkan daya 1 HP tiap satu jam mengalami penurunan ketika suhu udara sebelum masuk ruang bakar didinginkan terlebih dahulu. Jumlah penurunan bahan bakar pada grafik tersebut memang tidak signifikan tetapi pada grafik tersebut menunjukkan disemua rpm SFC mengalami penurunan secara berkelanjutan, sehingga tingkat efisiensi bahan bakar mengalami kenaikan akibat adanya suhu yang didinginkan tersebut.