

Analisis Pengaruh Temperatur Mold, Temperatur Melt dan Tekanan Mesin Injeksi Terhadap Fill Time dan Quality Prediction Produk Plastik dalam Proses *Injection Molding* Menggunakan *Software Autodesk Moldflow Adviser 2016*

Midarto Dwi Wibowo¹, *

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik, Politeknik ATK Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding Author : midarto@atk.ac.id

PENDAHULUAN

Penelitian yang akan dilaksanakan ini merupakan studi pra-produksi pada tahap pembuatan cetakan sendok makan plastik. Penggunaan perangkat lunak simulasi bertujuan untuk melakukan analisis terhadap produk, dengan maksud membantu penyempurnaan desain cetakan guna mencapai hasil produk yang optimal. Hasil analisis ini mencakup identifikasi potensi masalah yang mungkin muncul pada cetakan atau produk, memungkinkan kita untuk mengantisipasi segala kemungkinan sejak awal. Pendekatan trial and error akan menjadi lebih efektif, karena melalui simulasi, kita dapat memperoleh nilai parameter pengaturan yang mendekati kondisi sebenarnya.

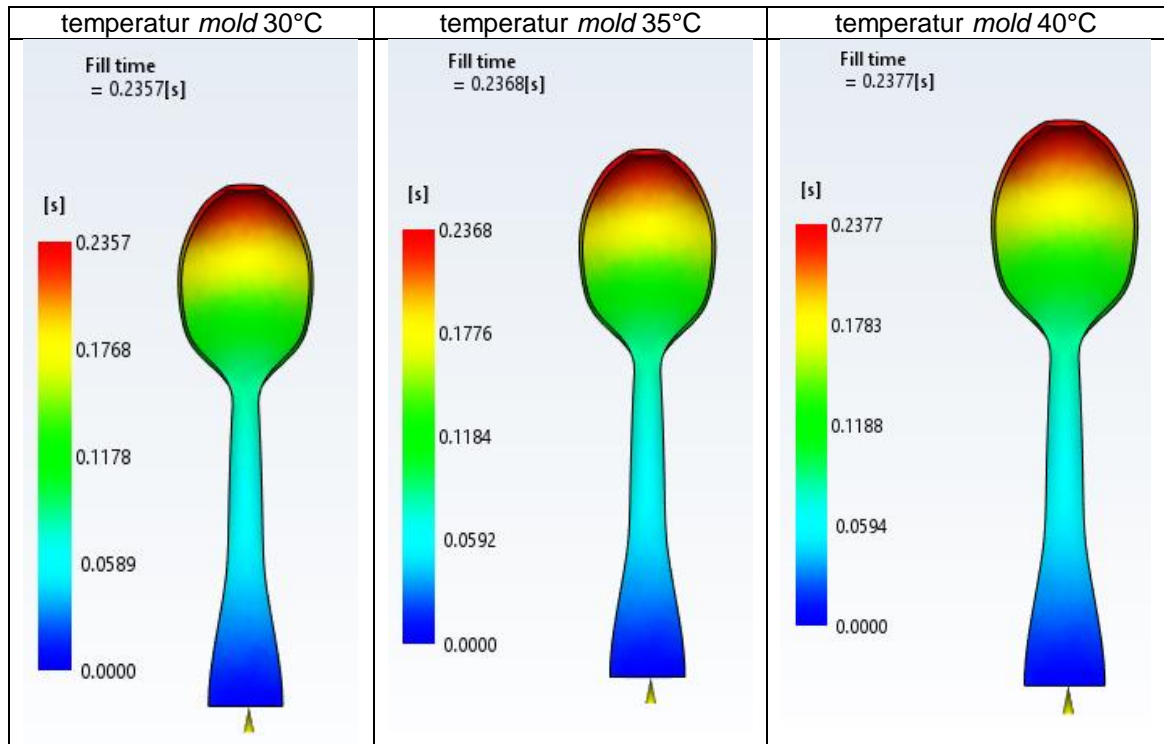
METODOLOGI

Penelitian dilakukan menggunakan software simulasi *Autodesk Moldflow Adviser 2016* untuk dapat mengetahui pengaruh variasi temperatur *mold*, temperatur melt dan tekanan injeksi terhadap *fill time* serta *quality prediction*. Instrumen penelitian ini menggunakan mold sendok dengan material produk *Novatec-PP BC4Y P4620*. Parameter yang divariasi adalah temperatur *mold* 30°C, 35°C, 40°C temperatur *melt* pada suhu 230°C, 232°C, 235°C dan 237°C

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi injeksi

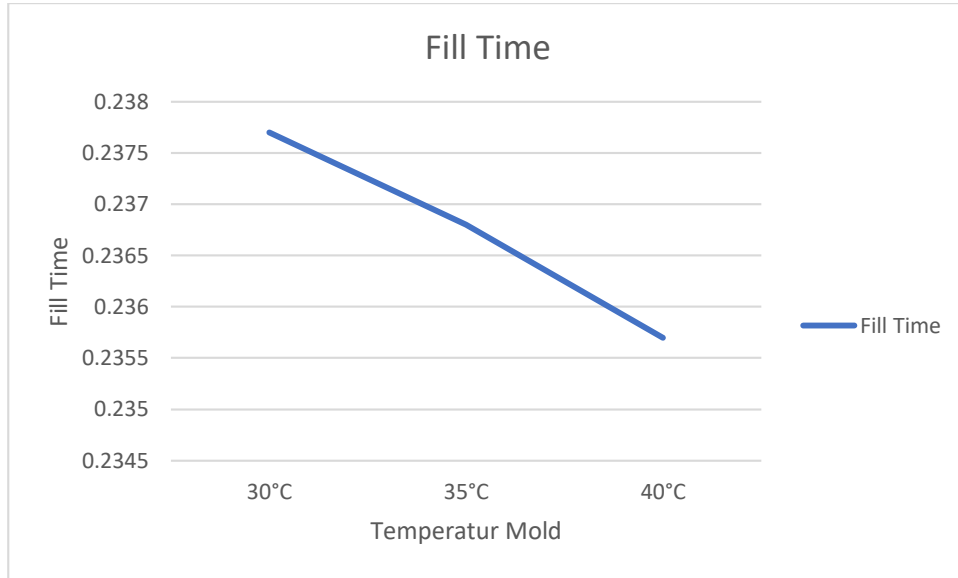
Fill Time



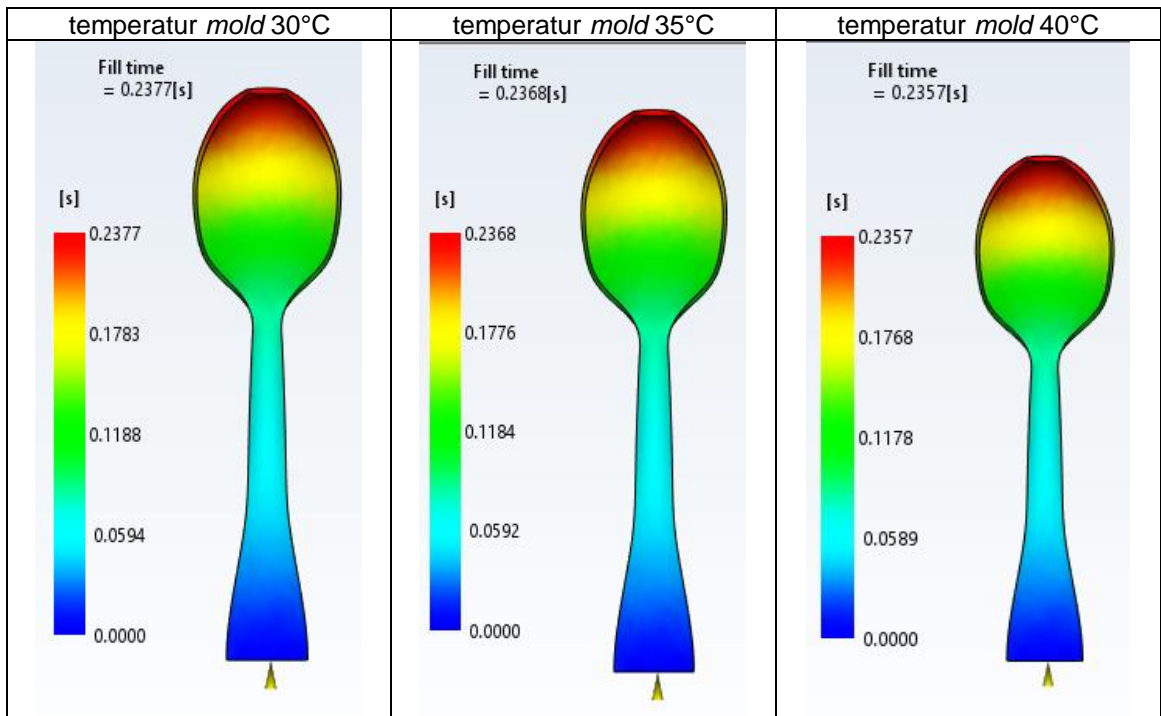
Gambar 1. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *melt* material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *mold* yang berbeda yaitu 30°C, 35°C, 40°C

Tabel 1. *Fill Time* dengan *temperatur melt* material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa

Temperatur <i>Mold</i>	30°C	35°C	40°C
Fill Time	0.2377	0.2368	0.2357



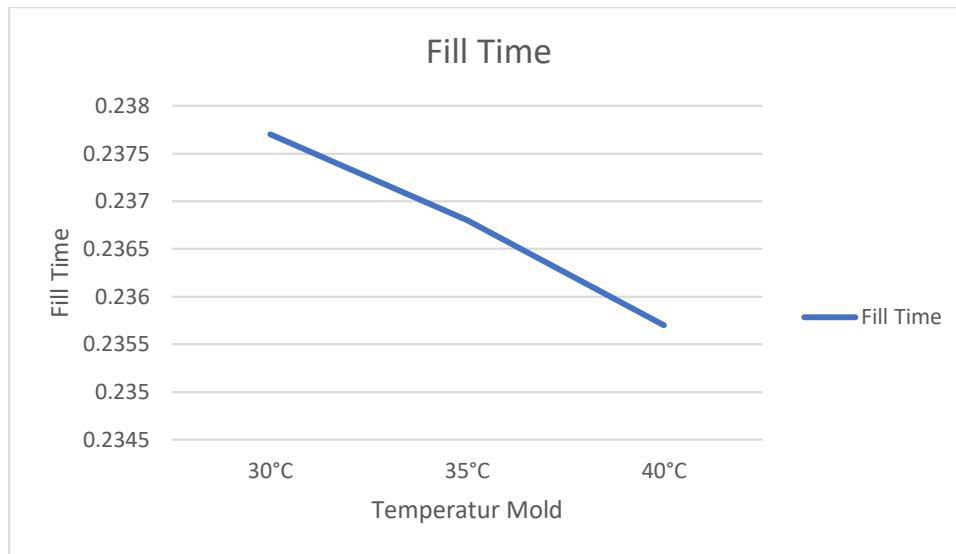
Gambar 2. Grafik *Fill Time* dengan *temperatur melt* material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa



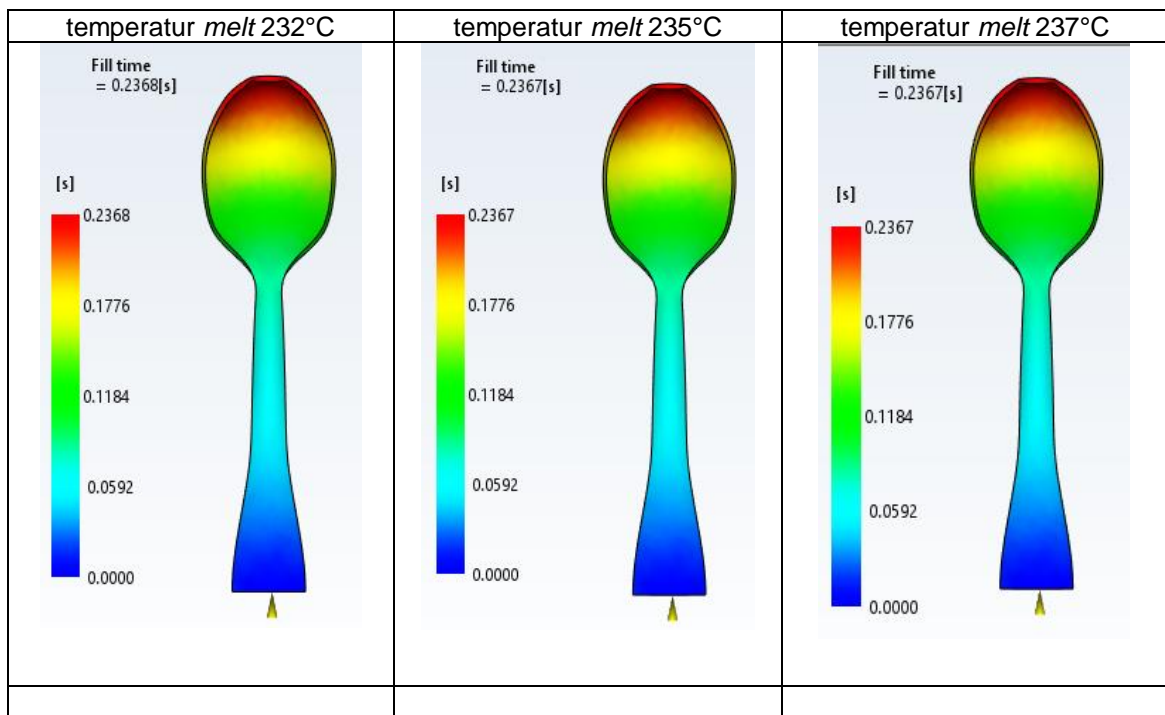
Gambar 3. Hasil simulasi injeksi dengan *temperatur melt* material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 183 MPa dengan variabel *temperatur mold* yang berbeda yaitu 30°C, 35°C, 40°C

Tabel 2. *Fill Time* dengan temperatur melt material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 183 MPa dengan variabel temperatur mold yang berbeda yaitu 30°C, 35°C,40°C

Temperatur <i>Mold</i>	30°C	35°C	40°C
Fill Time	0.2377	0.2368	0.2357



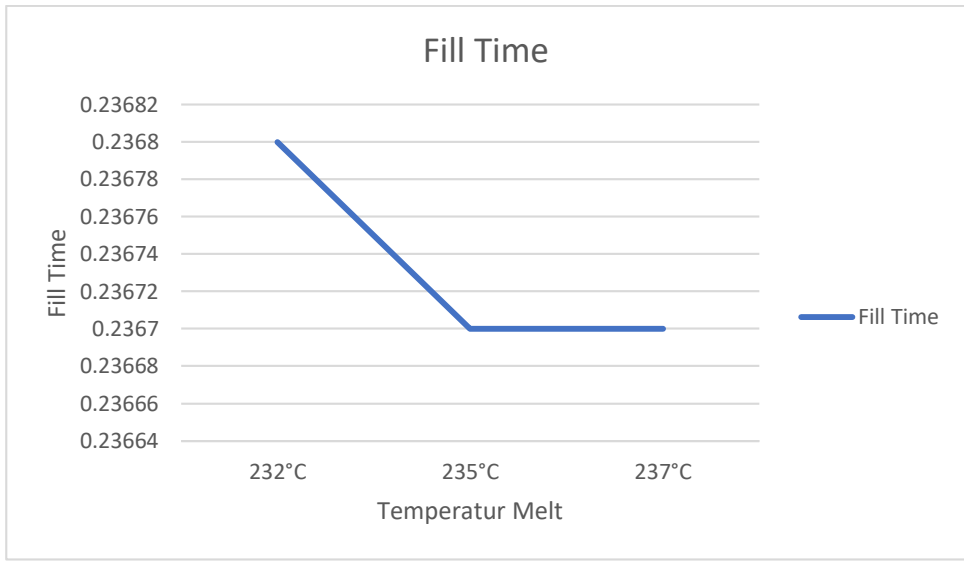
Gambar 4. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *melt* material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 183 MPa dengan variabel temperatur *mold* yang berbeda yaitu 30°C, 35°C,40°C



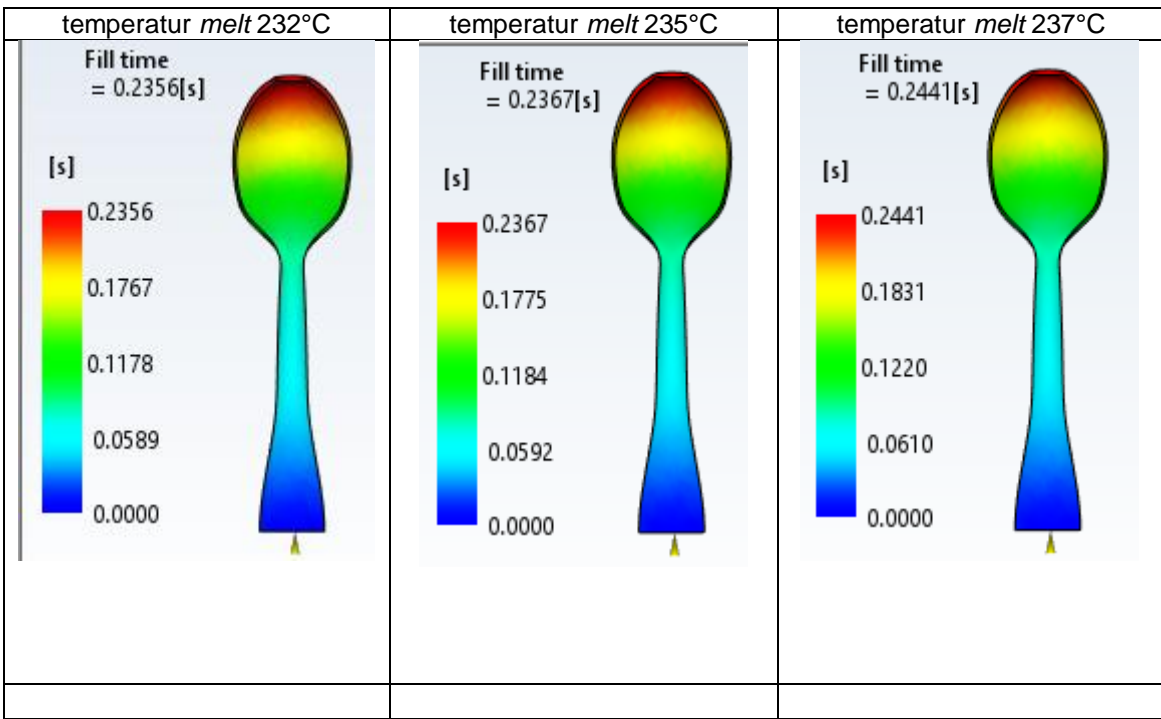
Gambar 5. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 35°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Tabel 3. *Fill Time* dengan dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 35°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Temperatur <i>Melt</i>	232°C	235°C	237°C
Fill Time	0.2368	0.2367	0.2367



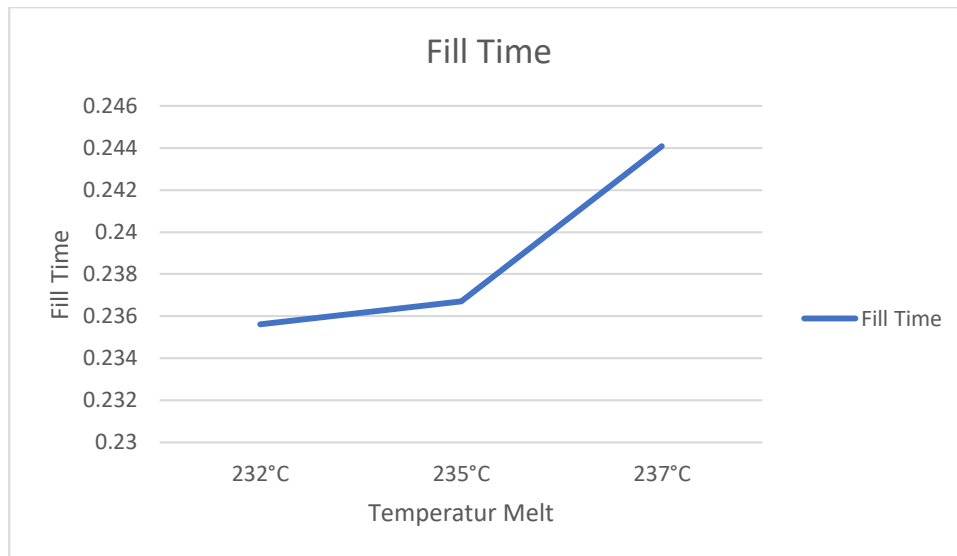
Gambar 6. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 35°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C



Gambar 7. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 40°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Tabel 4. *Fill Time* dengan dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 40°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Temperatur <i>Melt</i>	232°C	235°C	237°C
Fill Time	0.2356	0.2367	0.2441

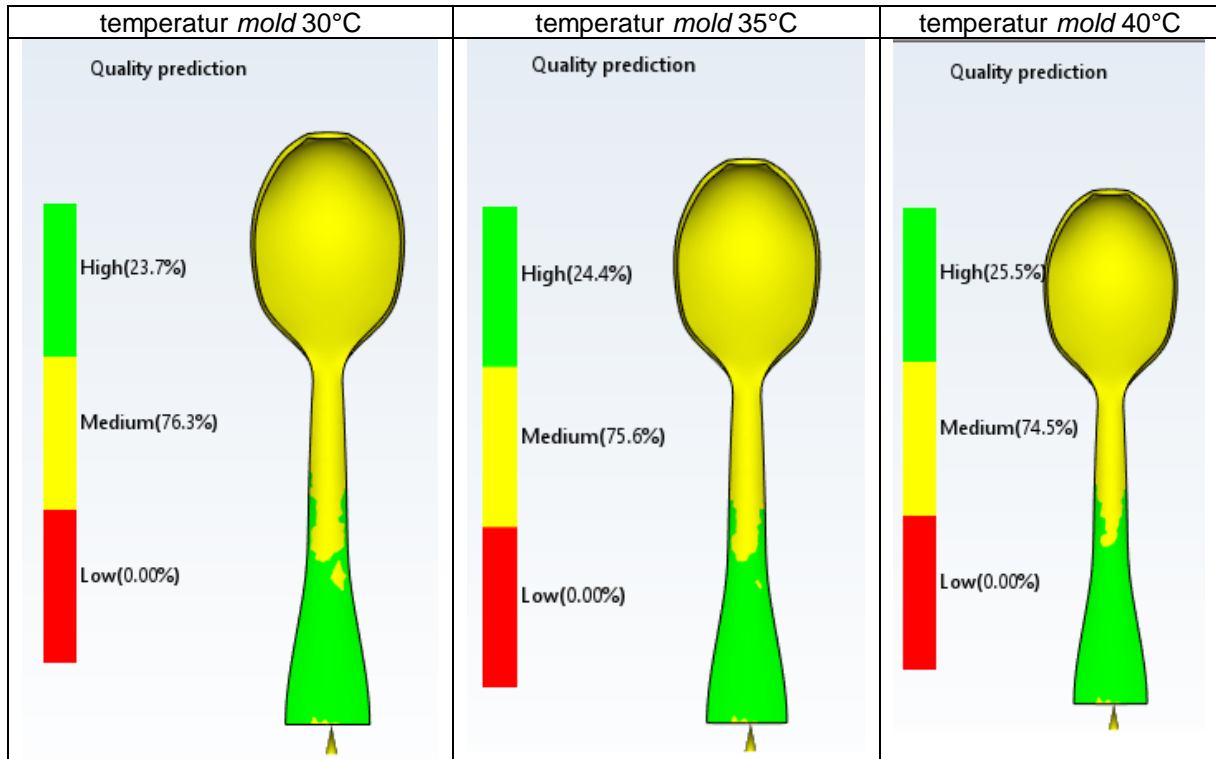


Gambar 8. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 40°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Fill Time adalah indikasi seberapa cepat waktu plastik disuntikan ke *mold* / cetakan.

Dari hasil simulasi nilai optimal didapatkan pada temperatur *melt* ditahan pada suhu 230°C dengan temperatur *mold* 40° C serta tekanan injeksi 180 MPa dengan *fill time* 0.2357 s

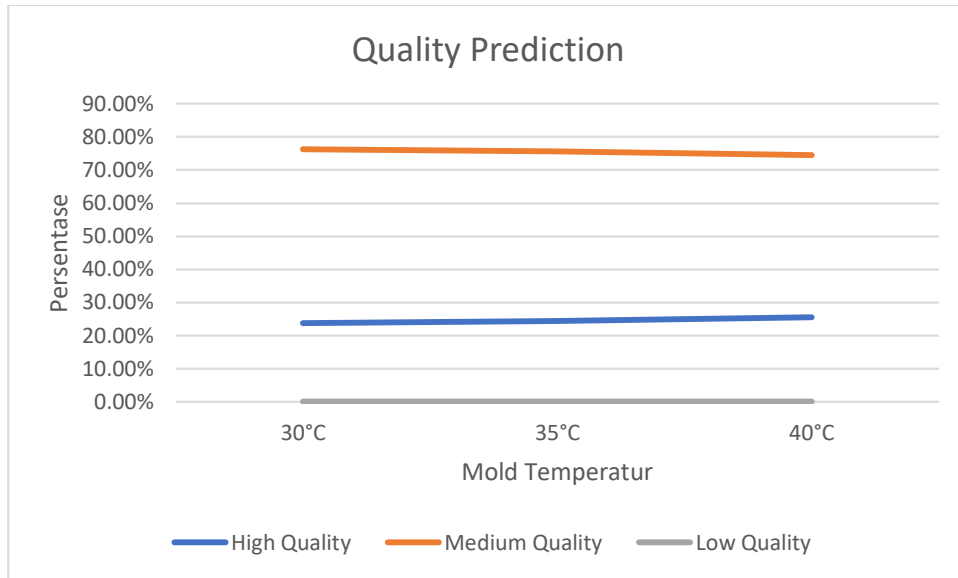
Quality Prediction



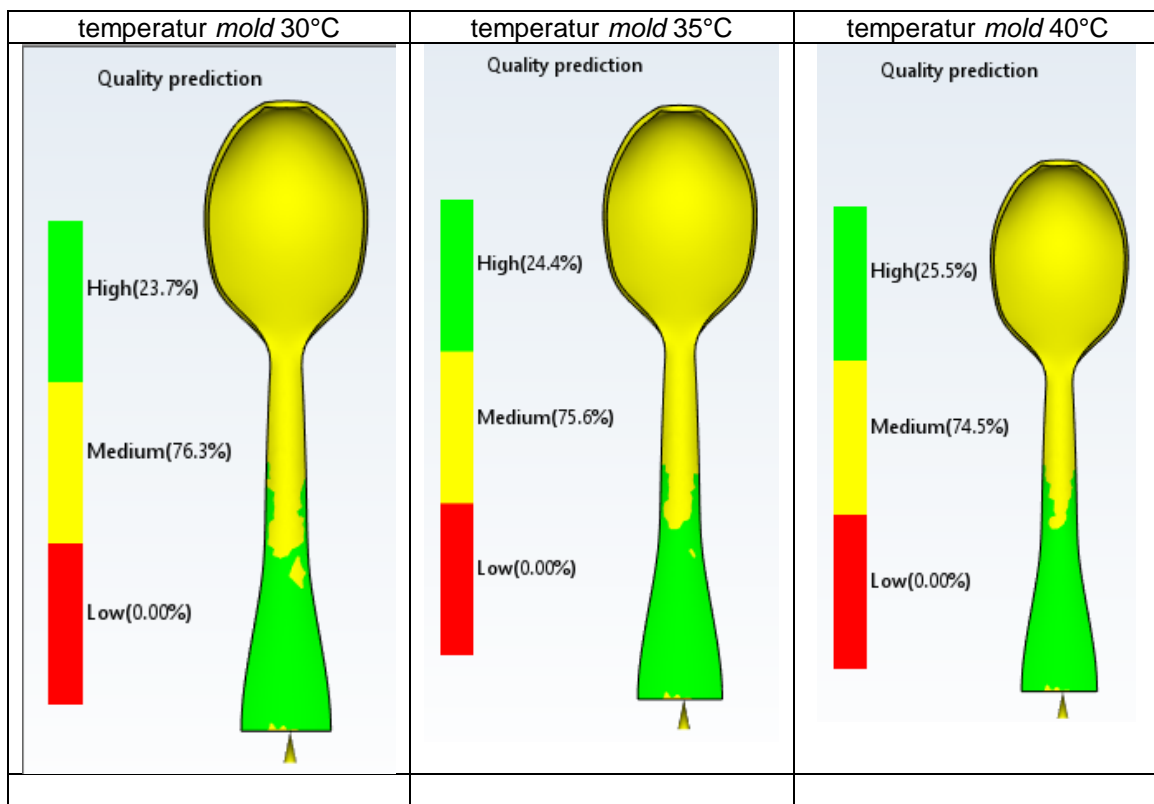
Gambar 9. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *melt* material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *mold* yang berbeda yaitu 30°C, 35°C,40°C

Tabel 5. *Quality Prediction* dengan dengan temperatur *melt* material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa

Temperatur <i>Mold</i>	30°C	35°C	40°C
High Quality	23.7 %	24.4 %	25.5 %
Medium Quality	76.3 %	75.6 %	74.5 %
Low Quality	0 %	0%	0%



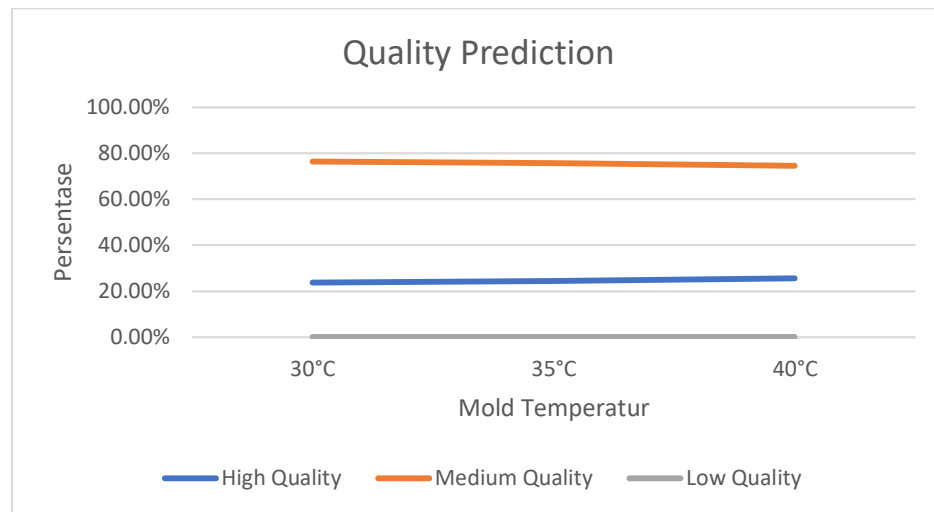
Gambar 10. Grafik *Quality Prediction* dengan dengan temperatur melt material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa



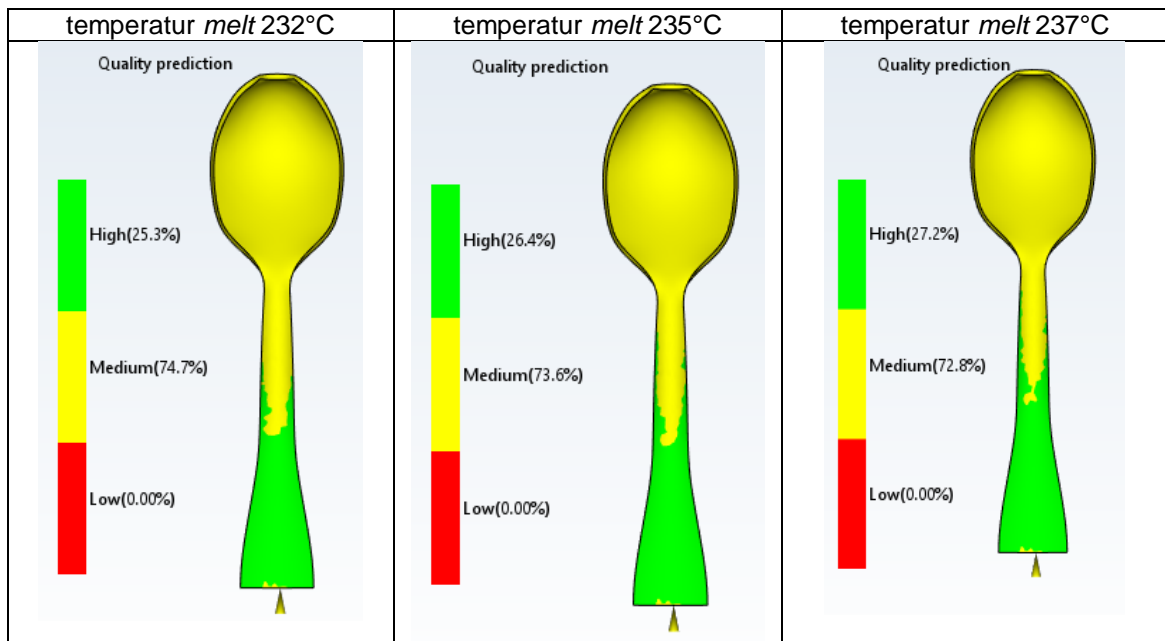
Gambar 11. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *melt* material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 183 MPa dengan variabel temperatur *mold* yang berbeda yaitu 30°C, 35°C,40°C

Tabel 6. *Quality Prediction* dengan dengan temperatur melt material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 183 MPa

Temperatur <i>Mold</i>	30°C	35°C	40°C
High Quality	23.70%	24.40%	25.50%
Medium Quality	76.30%	75.60%	74.50%
Low Quality	0%	0%	0%



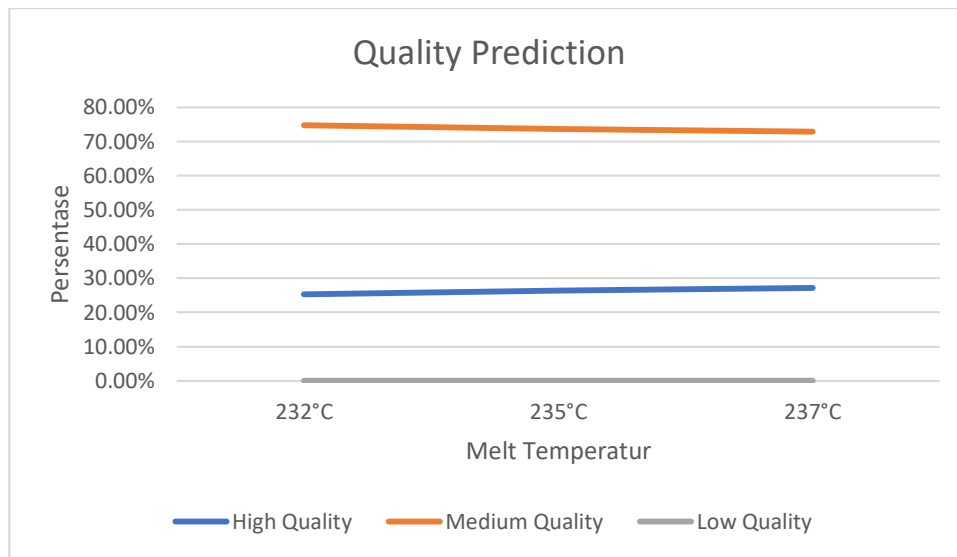
Gambar 12. Grafik *Quality Prediction* dengan dengan temperatur melt material yang ditahan pada suhu 230°C dan tekanan injeksi mesin 183 MPa



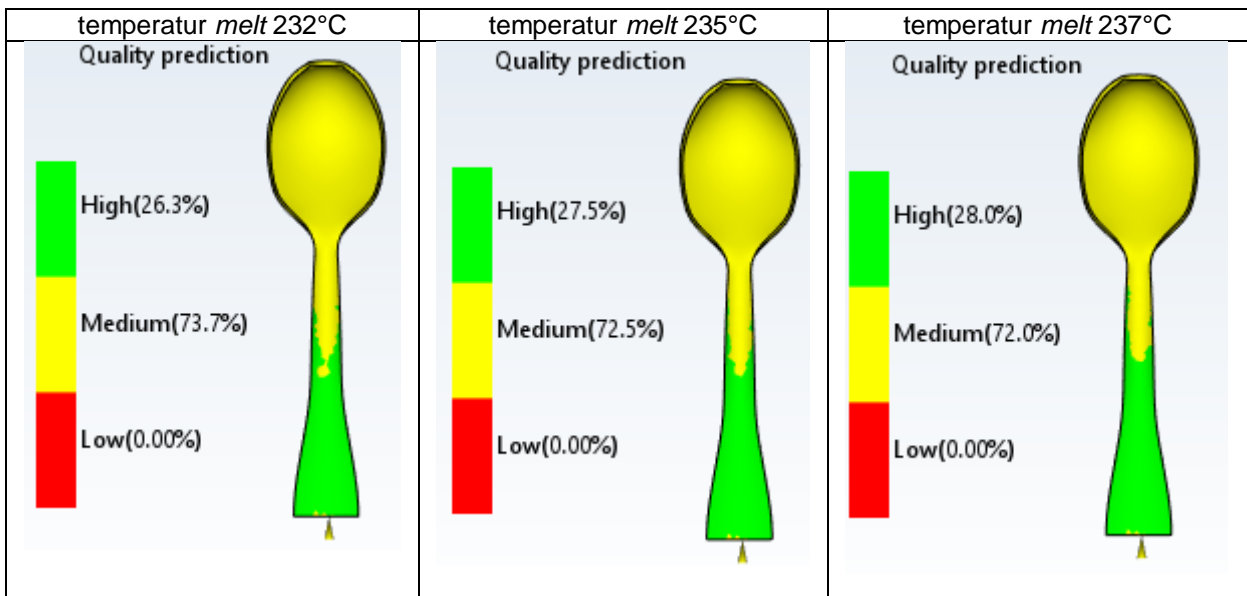
Gambar 14. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 35°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Tabel 7 Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 35°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Temperatur <i>Melt</i>	232°C	235°C	237°C
High Quality	25.30%	26.40%	27.20%
Medium Quality	74.70%	73.60%	72.80%
Low Quality	0%	0%	0%



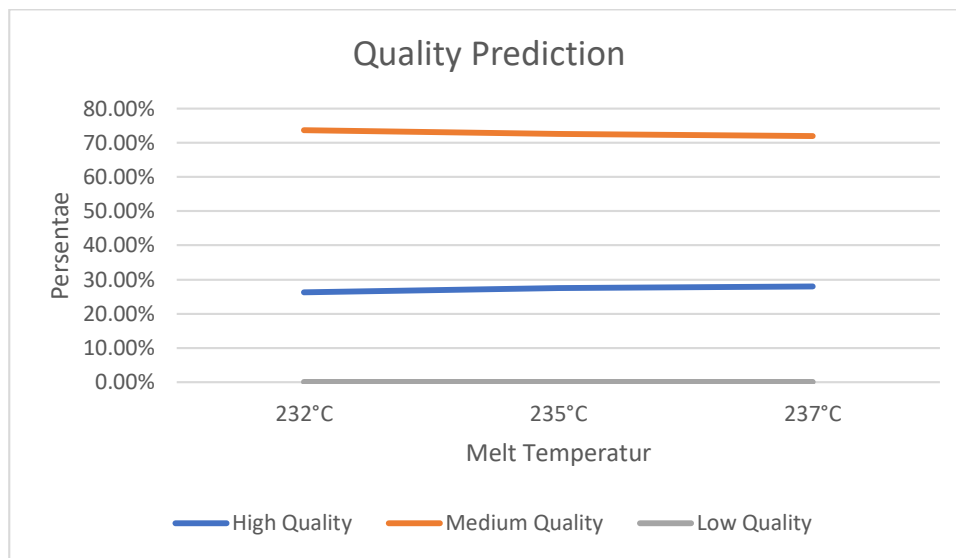
Gambar 15. Grafik Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 35°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C



Gambar 16. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 40°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Tabel 8. Hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 40°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Temperatur <i>Melt</i>	232°C	235°C	237°C
High Quality	26.30%	27.50%	28.00%
Medium Quality	73.70%	72.50%	72.00%
Low Quality	0%	0%	0%



Gambar 17. Grafik hasil simulasi injeksi dengan temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 40°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* yang berbeda yaitu 232°C, 235°C, 237°C

Quality prediction adalah prediksi tingkat kualitas dari suatu produk *injeksi molding*

Dari hasil simulasi nilai optimal didapatkan pada temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 40°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* 237°C dengan *quality prediction* bernilai *high* 28 %, bernilai *medium* 72 %, dan bernilai *low* 0,00%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi dan penelitian yang telah dilakukan parameter setting yang terbaik diantara dua belas data yang diperoleh adalah pada temperatur pada temperatur *mold* material yang ditahan pada suhu 40°C dan tekanan injeksi mesin 180 MPa dengan variabel temperatur *melt* 237°C , karena kualitas produk yang dihasilkan lebih baik dan waktu produksi yang lebih kecil. Sehingga dapat membuat proses produksi lebih efektif dan efisien

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harper Charles A. *Handbook of Plastic Processes* John Wiley & Sons, Inc 7 October 2005
- [2] Y. Yang, X. Chen, N. Lu, and F. Gao, *Injection Molding Process Control, Monitoring, and Optimization*. Muchen: Hanser, 2016
- [3] R.J. Crawford, *Plastic Engineering* Third Edition. Oxford: Butterworth-Heinemann.,1998.
- [4] T. Schimanski, *High-Performance Polypropylene Structures for Eco-Friendly, Fully Recyclable Composites*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2002 DOI: 10.6100/IR555619.
- [5] R. Zheng, R. Tanner, X. J. Fan, *Injection molding: Integration of theory and modeling methods*, Springer, Berlin, Germany, 2011