

## RINGKASAN

Perkembangan produk plastik menuntut adanya keakurasian dimensi pada produk yang dihasilkan. Salah satu cara meningkatkan keakurasian dimensi dengan cara membuat cetakan yang mempunyai saluran pendingin yang merata, mengikuti kontur dari cavity, sehingga arah penyusutan produk pada siklus pendinginan dapat merata. Mold tipe solid yang selama ini digunakan mempunyai keterbatasan pada sistem saluran pendinginan. Pada produk yang mempunyai bentuk rumit membutuhkan saluran pendingin yang mengikuti bentuk *cavity (conformal)*. Saluran pendingin tipe *conformal* dapat dibuat dengan metode pembuatan laminasi tiap layer plat yang disusun dengan perekat menjadi satu kesatuan (*laminated steel tooling*) serta menggunakan cetak resin yang dicampur serbuk logam yang didalamnya ada pipa mengikuti bentuk *cavity (soft tooling)*. Penelitian ini akan membandingkan penyusutan, cacat produk plastik yang dibuat dari tiga tipe cetakan yaitu cetakan solid bersaluran pendingin lurus, *Laminated steel tooling* bersaluran pendingin *conformal* dan *soft tooling* bersaluran pendingin *conformal*. Analisa produk meliputi pengukuran penyusutan arah tinggi, diameter dalam, diameter luar dari produk berbentuk silinder memanjang. Analisa produk cacat meliputi cacat *sinkmark*, *warpage*, dan kesilindrisan.

Metode penelitian yang digunakan dengan membuat cetakan sebanyak 3 buah, terdiri dari cetakan bersaluran pendingin lurus, bersaluran *conformal* dengan tipe *Laminated steel tooling*, dan bersaluran conformal tipe *soft tooling*. Pembuatan cetakan saluran *conformal* tipe *laminated steel tooling* dilakukan dengan menggunakan plat baja setebal 1,6 mm yang direkatkan tiap lapisannya dengan lem *epoxy* pada tekanan 1,7 Mpa yang kemudian dilakukan proses curing selama 16 jam. Pembuatan cetakan saluran *conformal* dengan Proses *soft tooling* dibuat dengan mencampur lem *epoxy* dengan serbuk logam yang kemudian dituang dalam cetakan yang mana terdapat saluran pendingin *conformal* terbuat dari pipa tembaga. Campuran resin *epoxy* yaitu serbuk aluminium. Tiap cetakan digunakan

untuk membuat spesimen sebanyak 30 buah. Bahan plastik digunakan adalah *Polypropylene* (PP). Mesin injeksi plastik digunakan untuk membuat produk dengan tekanan injeksi sebesar  $275 \text{ kg/cm}^2$ . Suhu leleh plastik pada  $160^\circ\text{C}$  dan waktu injeksi 27 detik. Volume saluran pendingin antara saluran tipe lurus dan *conformal* dibuat sama. Pengambilan data dilakukan setelah 24 jam injeksi produk.

Perbedaan penyusutan dimensi produk pada percobaan antara sistem pendinginan lurus, *conformal laminasi* dan *conformal soft tooling* yang signifikan terlihat pada dimensi tinggi produk dan diameter luar, baik diameter luar menurut sumbu X maupun menurut sumbu Y. Prosentase penyusutan dimensi produk pada sistem pendinginan *conformal laminasi* dan *soft tooling* lebih kecil jika dibandingkan dengan penyusutan pada sistem pendinginan lurus, perbandingan penyusutan dimensi diameter pada sumbu X maupun sumbu Y sama. Ini membuktikan bahwa sistem pendinginan *conformal laminasi* dan *soft tooling* mempunyai kontribusi yang lebih optimal dalam mengendalikan penyusutan dimensi produk. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa saluran pendingin tipe *conformal* mempunyai kesilindrisan yang lebih baik dibanding cetakan bersaluran pendingin lurus. Cacat produk yang paling banyak pada jenis cetakan tipe *solid* bersaluran pendingin lurus dan tipe *Laminated steel tooling* bersaluran pendingin *conformal*

*Kata kunci : Injection molding, Laminated Steel Tooling, Post Shrinkage, Conformal Cooling channel*