

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Sejak Januari 2020, dunia digemparkan dengan munculnya pandemi global *Corona Virus Disease* (COVID-19), adalah penyakit pernafasan akut disebabkan oleh virus corona yang bernama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* atau disingkat SARSCoV-2 (Susanti.2020). Tingkat persebaran yang sangat cepat ke berbagai negara menyebabkan virus ini memiliki dampak yang jauh lebih besar dibandingkan penyakit akibat virus korona sebelumnya, seperti SARS dan MERS. Virus ini menular melalui perpindahan cairan tubuh seperti saat bersin atau batuk dan ketika manusia melakukan kontak jarak dekat. Status pandemi ini menjadi perhatian bagi berbagai negara, untuk melakukan berbagai upaya pencegahan persebaran COVID-19. Kemampuan virus ini untuk melakukan transisi antar manusia membuat penyebarannya sulit dikendalikan, oleh karena itu WHO menetapkan pada 11 maret 2020 virus korona sebagai pandemi (WHO, 2020). Semenjak penyebaran COVID-19 kebutuhan alat pelindung diri (APD) berupa pelindung wajah (*face shield*) sangat diperlukan, tanpa adanya pelindung wajah tersebut maka akan memperbesar kemungkinan penularan virus tersebut, termasuk membahayakan masyarakat atau tenaga medis yang berinteraksi langsung dengan penderita penyakit yang disebabkan oleh COVID-19 (Nugroho, dkk 2020). Saat ini produk *face shield* mengalami kenaikan tajam, oleh karena itu ditengah pandemi melawan COVID-19 di Indonesia, prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) turut berkontribusi dengan membuat *face shield* untuk membantu tenaga medis dengan memproduksi *face shield* menggunakan material plastik campuran bahan daur ulang. Selain untuk membantu melindungi resiko terpaparnya COVID-19 juga merupakan salah satu cara untuk mengurangi limbah plastik yang ada di Indonesia.

Plastik adalah polimer yang banyak digunakan pada kehidupan saat ini karena memiliki keunggulan lebih dibandingkan produk logam, seperti mudah diproses, ringan, tahan aus, tahan korosi, dapat didaur ulang, serta *isolator* panas dan listrik yang baik, sehingga teknologi *injection molding* semakin banyak diterapkan, dan relevan (Longzhi dkk, 2010). Berbeda dengan material logam walaupun bisa dibentuk dan didaur ulang cenderung sifatnya berat dan tidak tahan korosi (Fathoni dkk, 2015). Plastik banyak dimanfaatkan karena bersifat ringan, ekonomis, praktis dan dapat menggantikan fungsi dari barang-barang lain. Sifat ekonomis dan praktis ini menyebabkan plastik sering dijadikan barang yang sering dipakai, sehingga semakin banyak penggunaan perlengkapan dari bahan plastik terutama dalam penggunaan kantong plastik dan botol air minum.

Penggunaan plastik yang semakin meningkat dapat menimbulkan dampak negatif, di Indonesia sendiri merupakan penyumbang sampah plastik terbesar kedua di dunia. Sampah plastik di Indonesia saat ini berjumlah 64 juta ton/tahun dimana 3,2 juta ton/tahun dibuang ke laut (Rudianto dkk,2020). Penggunaan plastik dengan jumlah banyak dalam kehidupan sehari-hari merupakan salah satu faktor utama banyaknya limbah plastik di Indonesia. Plastik memiliki sifat yang sulit terurai dimana plastik memerlukan waktu ratusan tahun agar dapat terurai secara sempurna (Nursyamsi, 2017). Asosiasi Daur Ulang Plastik Indonesia (ADUPI) menyatakan salah satu solusi jitu untuk mengurangi persoalan sampah plastik di Indonesia adalah melakukan daur ulang. Daur ulang sampah plastik dan menggunakan kembali produk daur ulang, dapat berpotensi mengurangi penumpukan sampah di tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Tidak semua jenis plastik bisa dan mudah untuk didaur ulang, diantara jenis-jenis plastik yang mudah didaur ulang memiliki kode 1, 2, 5 dan 6 yaitu antara lain PET (*polyethylene terephthalate*), HDPE (*High-density Polyethylene*), PP (*Polypropylene*) dan PS (*Polystyrene*). Plastik dengan kode 3, 4 dan 7 lebih sulit untuk didaur ulang yaitu PVC (*Polyvinyl Chloride*), LDPE (*Low-density Polyethylene*) dan

*Other* (O) karena beberapa ahli kesehatan khawatir tentang resiko bocornya kandungan bahan kimia dari jenis plastik tersebut. Untuk membuat produk dengan bahan baku plastik hasil daur ulang ataupun murni sesuai dengan yang dikehendaki dibutuhkan suatu teknologi yang memadai, seperti mesin *Injection Moulding*.

*Injection Moulding* digunakan untuk mencetak produk *face shield* dari material thermoplastik yang berbentuk bijih/butiran dimasukkan kedalam *hopper* selanjutnya masuk kedalam *cylinder barrel* kemudian didorong oleh mekanisme *screw* melalui *nozzle* mesin dan *sprue bushing* masuk kedalam rongga (*cavity*) cetakan yang sudah pada kondisi tertutup. Setelah beberapa saat didinginkan,  *mold* akan dibuka dan produk akan dikeluarkan dengan mekanisme *ejector* (Badri,dkk 2014). Untuk menghasilkan produk yang optimal perlu beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam mesin injeksi yaitu parameter *temperature, holding pressure, holding time* dan *colling* adalah faktor terpenting yang perlu diperhatikan dalam meminalkan cacat pada produk yang dihasilkan.

Optimalisasi parameter proses sering dilakukan dalam dunia industri manufaktur plastik yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pada produk yang dihasilkan. Metode *desain* eksperimen Taguchi adalah alat statistik yang didasarkan pada pendekatan sistematis untuk melakukan sejumlah eksperimen menggunakan *orthogonal array*. Dengan mengatur kombinasi variasi dari berbagai faktor yang mempengaruhi dan melakukan percobaan untuk mempelajari hasilnya. Selama proses *injection molding* terdapat berbagai cacat seperti *warpage, weld lines, shrinkage* dan *sink mark* dapat terjadi, pengaturan proses *injection molding* yang optimal sangat penting untuk mengurangi cacat dan mengendalikan cacat kualitas dari produk cetakan injeksi (Hussin dkk, 2012). Untuk mengoptimalkan pengaruh parameter injeksi dan cacat *weld line* terhadap sifat mekanik cetakan *polypropylene (PP)* (Ozcelik, B.2011). Dengan menggunakan Taguchi *ortogonal array* L9 ( $3^3$ ) untuk pengujian eksperimental sifat mekanik seperti kuat tarik maksimum, ekstensi saat putus dan kekuatan *impact charpy*.

Ditinjau dari latar belakang tersebut, maka tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengoptimalkan parameter proses injeksi pada produk pelindung wajah (*face shield*) dengan menggabungkan variasi parameter terhadap level yang sudah ditetapkan dengan menggunakan metode Taguchi *design of experiment (DOE)*, untuk material yang digunakan adalah material PP (*polypropylene*) murni dan daur ulang dengan perbandingan 70% murni dan 30% daur ulang. Proses pembuatan produk pelindung wajah menggunakan mesin *Injection molding* terdapat banyak parameter proses yang bisa mempengaruhi hasil suatu produk plastik. Beberapa faktor parameter yang digunakan adalah *melting temperature, injection pressure dan holding pressure*. Penelitian ini juga mencari *weld line quality* melalui pengujian tensile dengan menggunakan mesin *Zwick roell* dan mengetahui besarnya cacat *sink mark* dengan variasi parameter yang paling optimal. Diharapkan tugas akhir ini dapat dijadikan rekomendasi atau acuan tambahan untuk penelitian tentang produk plastik jenis PP campuran murni dan daur ulang apabila terjadi penelitian yang sama sehingga akan menghasilkan produk yang lebih optimal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan pada penelitian yang peneliti temukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendapatkan kombinasi parameter yang optimal dengan material *polypropylene* 70% murni dan 30% daur ulang dengan menggunakan metode Taguchi
2. Bagaimana mendapatkan nilai cacat sink mark minimum pada produk *face shield*.
3. Bagaimana mencari *weld line quality* pada produk *face shield*.

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi masalah pada :

1. Penelitian ini menggunakan material plastik *polypropylene* (PP).
2. *Cycle time* dan *cooling time* diasumsikan sama.
3. Variasi parameter hanya terbatas pada *melting temperatur*, *injection pressure* dan *holding pressure*.
4. Mesin *injection molding* dioperasikan secara semi otomatis.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pokok permasalahan yang ada diatas adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah

1. Mencari kombinasi parameter yang optimal dengan material *polypropylene* 70% murni dan 30% daur ulang dengan menggunakan metode Taguchi
2. Mengetahui nilai cacat *sink mark* minimum pada produk *face shield*.
3. Mencari *weld line quality* pada produk *face shield*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siapa saja baik akademisi, industri serta masyarakat umum. Adapun manfaatnya sebagai berikut:

1. Mengetahui kombinasi parameter yang optimal pada proses *injection molding* pada produk *face shield*.
2. Dapat mengetahui proses pembuatan produk *face shield* dengan menggunakan mesin *injection molding*.
3. Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan produk *face shield* atau bidang plastik lainnya dengan material *polypropylene* (PP) untuk mendapatkan spesimen dengan kualitas yang lebih baik.