


# Pemotongan Material







Proses pemotongan selalu menjadi bagian integral dari industri manufaktur. Namun, banyak yang tidak tahu bahwa terdapat beragam metode pemotongan logam. Setiap proses memiliki kemampuan, keterbatasan, dan biaya yang berbeda. Beberapa metode telah ada sejak pertengahan tahun 1800-an, sementara yang lainnya relatif baru. Dalam artikel ini, kami akan menguraikan lima proses yang memungkinkan industri manufaktur untuk memotong logam.



## # 1 Pembentukan Chip

Chip Forming adalah proses pemotongan logam yang menggunakan metode mekanis seperti penggergajian, penggilingan, pengeboran, dan pembubutan. Metode ini dipelopori oleh Kivima dan Franz pada tahun 1950-an. Proses pemotongan logam ini sering digambarkan sebagai model tiga arah, model yang dikenal luas dalam industri perancangan mesin perkakas. Dalam metode ini, material dihilangkan secara bertahap dari benda kerja dalam "chip" yang lebih kecil. Chip forming mencakup berbagai operasi yang memanfaatkan proses ini untuk menghilangkan material berlebih, berikut ikhtisar singkat beberapa di antaranya.



**Penggilingan** : operasi di mana pemotong putar membuang material.

*Keunggulan: kemampuan multi-sumbu dan dapat dilakukan pada berbagai skala proyek.*

*Kekurangan: harganya mahal dan memerlukan operator yang sangat terampil*

**Pengeboran** : operasi di mana mata bor menghilangkan material dengan memutarinya pada kecepatan tinggi.

*Keunggulan: tepi tajam di sisi pintu masuk*

*Kekurangan: menimbulkan gerinda dan dapat mengubah sifat mekanis material karena tekanan.*

**Pembubutan** : operasi yang menggunakan mata bor alat non-putar saat benda kerja berputar untuk “memotong” material berlebih.

*Keunggulan : Dapat dilakukan secara manual maupun otomatis dan pengambilan chip mudah*

*Kekurangan: sering terjadi defleksi yang mempengaruhi dimensi dan kekasaran.*



## #2 Pencukuran

Pemotongan adalah proses yang sering disebut sebagai pemotongan mati (die cutting) dan berawal pada pertengahan tahun 1800-an ketika seseorang mencari cara untuk memotong kulit untuk industri sepatu. Kini, proses ini digunakan untuk berbagai macam material dan merupakan cara untuk memotong logam tanpa terkelupas atau menggunakan panas. Proses ini menggunakan bilah yang bergerak untuk menekan benda kerja yang diam. Dalam proses pemotongan, terdapat berbagai macam operasi. Di bawah ini, kami telah menyoroti dua operasi yang paling populer.

**Melubangi:** suatu operasi yang menggunakan alat tekan untuk memaksa suatu alat menembus bahan mentah guna membuat lubang dan membuang bahan yang berlebih.

*Keunggulan : proses hemat biaya untuk pemotongan sederhana dan operasi cepat*

*Kekurangan: tidak optimal untuk pemotongan yang rumit dan biaya perkakas dapat meningkat dengan cepat.*

**Stamping:** operasi pemotongan logam dengan menggunakan mesin untuk mengubah bentuk bahan yang tidak diinginkan dan menciptakan berbagai bentuk.

*Keuntungan: otomatisasi tingkat tinggi dan mengurangi beberapa biaya sekunder.*

*Kekurangan: cetakan stempel khusus harganya mahal dan perubahan tidak dapat dilakukan selama produksi.*



### #3 Penghapusan Material Abrasif

Metode pemotongan abrasif mencakup operasi seperti penggerindaan, lapping, dan pemotongan waterjet. Semua metode pemotongan ini menghilangkan material berlebih melalui erosi. Operasi ini jauh lebih cepat daripada proses panas seperti EDM & laser, menawarkan kualitas tepi yang lebih baik, dan biasanya memberikan penghematan biaya bagi produsen. Penghilangan material abrasif dikategorikan berdasarkan berbagai operasi yang diuraikan di bawah ini.

**Penggerindaan** : Dalam operasi penggerindaan, roda gerinda digunakan sebagai alat potong utama. Dalam penggerindaan, terdapat operasi yang lebih spesifik dan individual seperti penggerindaan creep-feed, penggerindaan siklis, dan penggerindaan permukaan.

*Keunggulannya: dimensi sangat akurat, dapat menghasilkan permukaan halus, dan dapat dikerjakan dengan tekanan lebih sedikit pada material.*

*Kekurangan: tidak memungkinkan untuk membuang material dalam jumlah besar.*



**Lapping:** Dalam proses lapping, dua permukaan digosok dengan bahan abrasif yang diletakkan di antara keduanya. Gerakan ini dapat dilakukan dengan tangan atau menggunakan mesin.

*Keuntungan: dapat menahan toleransi yang ketat dan bagus untuk menciptakan permukaan datar yang seragam.*

*Kekurangan: proses pemotongan lambat dan biaya dapat cepat bertambah sehingga mengakibatkan harga menjadi lebih tinggi.*

**Pemotongan Waterjet:** Dalam operasi pemotongan waterjet, mesin besar menggunakan campuran air bertekanan tinggi dan garnet abrasif untuk memotong berbagai material.

*Keunggulannya: proses pemotongan dingin, tidak ada kerusakan/distorsi termal, kualitas tepi yang luar biasa, tidak memerlukan proses finishing, beragam jenis & ketebalan material yang kompatibel, dan toleransi yang sangat ketat dapat dipertahankan.*

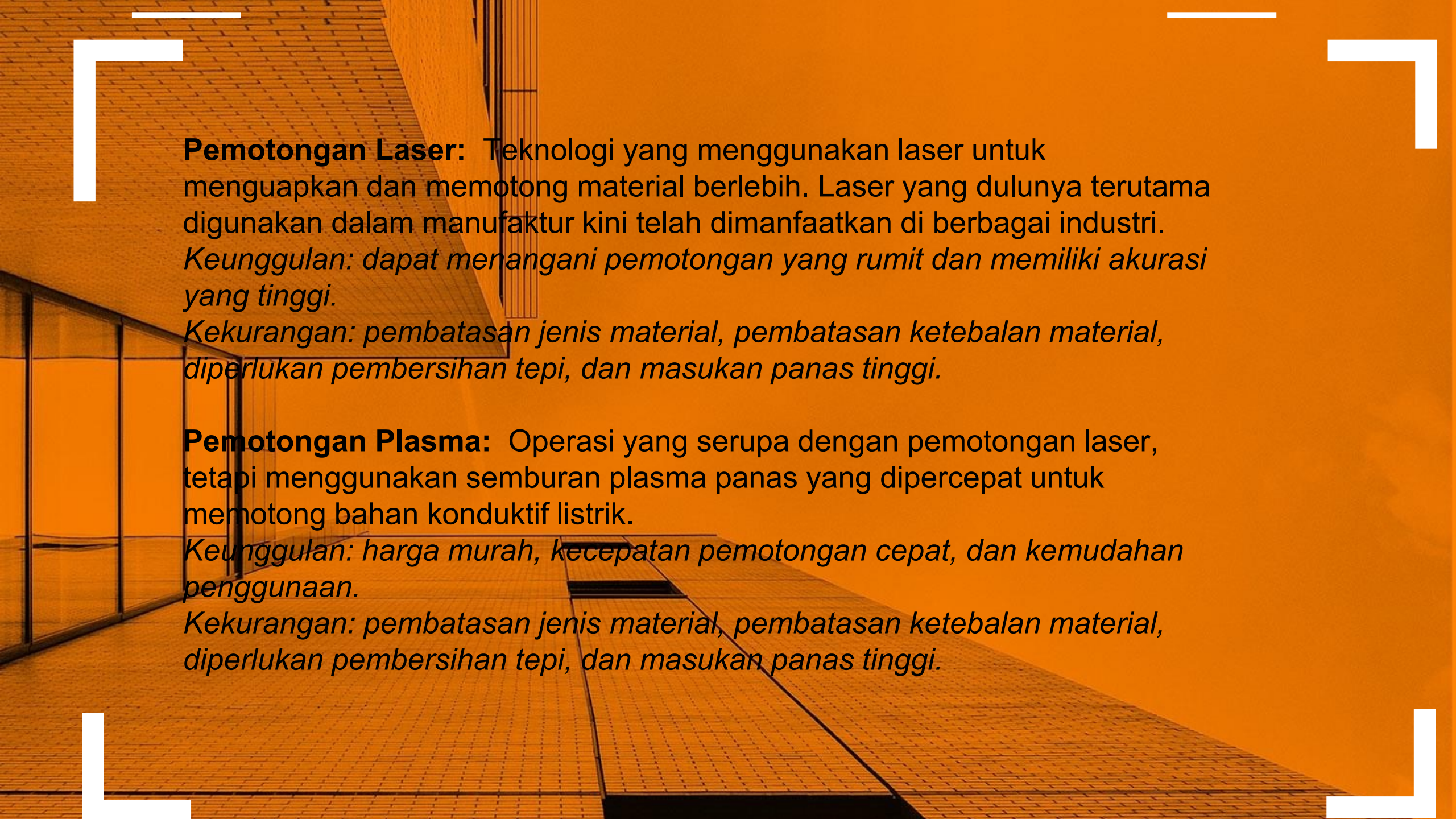
*Kekurangan: harga sedang*



## #4 Panas

Pemotongan logam dengan panas mencakup operasi seperti pemotongan plasma dan pemotongan laser. Kedua proses ini menggunakan cahaya panas berkekuatan tinggi untuk memotong material berlebih. Pemotongan laser yang muncul pada tahun 1960-an dan pemotongan plasma yang diperkenalkan pada tahun 1957 telah lama menjadi beberapa metode pemotongan logam yang paling terkenal. Meskipun kedua operasi ini merupakan metode pemotongan yang diterima secara luas, keduanya dapat menimbulkan kerusakan termal, distorsi yang signifikan, dan memerlukan beberapa proses finishing. Operasi pemotongan laser dan plasma dijelaskan di bawah ini.





**Pemotongan Laser:** Teknologi yang menggunakan laser untuk menguapkan dan memotong material berlebih. Laser yang dulunya terutama digunakan dalam manufaktur kini telah dimanfaatkan di berbagai industri.

*Keunggulan: dapat menangani pemotongan yang rumit dan memiliki akurasi yang tinggi.*

*Kekurangan: pembatasan jenis material, pembatasan ketebalan material, diperlukan pembersihan tepi, dan masukan panas tinggi.*

**Pemotongan Plasma:** Operasi yang serupa dengan pemotongan laser, tetapi menggunakan semburan plasma panas yang dipercepat untuk memotong bahan konduktif listrik.

*Keunggulan: harga murah, kecepatan pemotongan cepat, dan kemudahan penggunaan.*

*Kekurangan: pembatasan jenis material, pembatasan ketebalan material, diperlukan pembersihan tepi, dan masukan panas tinggi.*



## #5 Elektrokimia

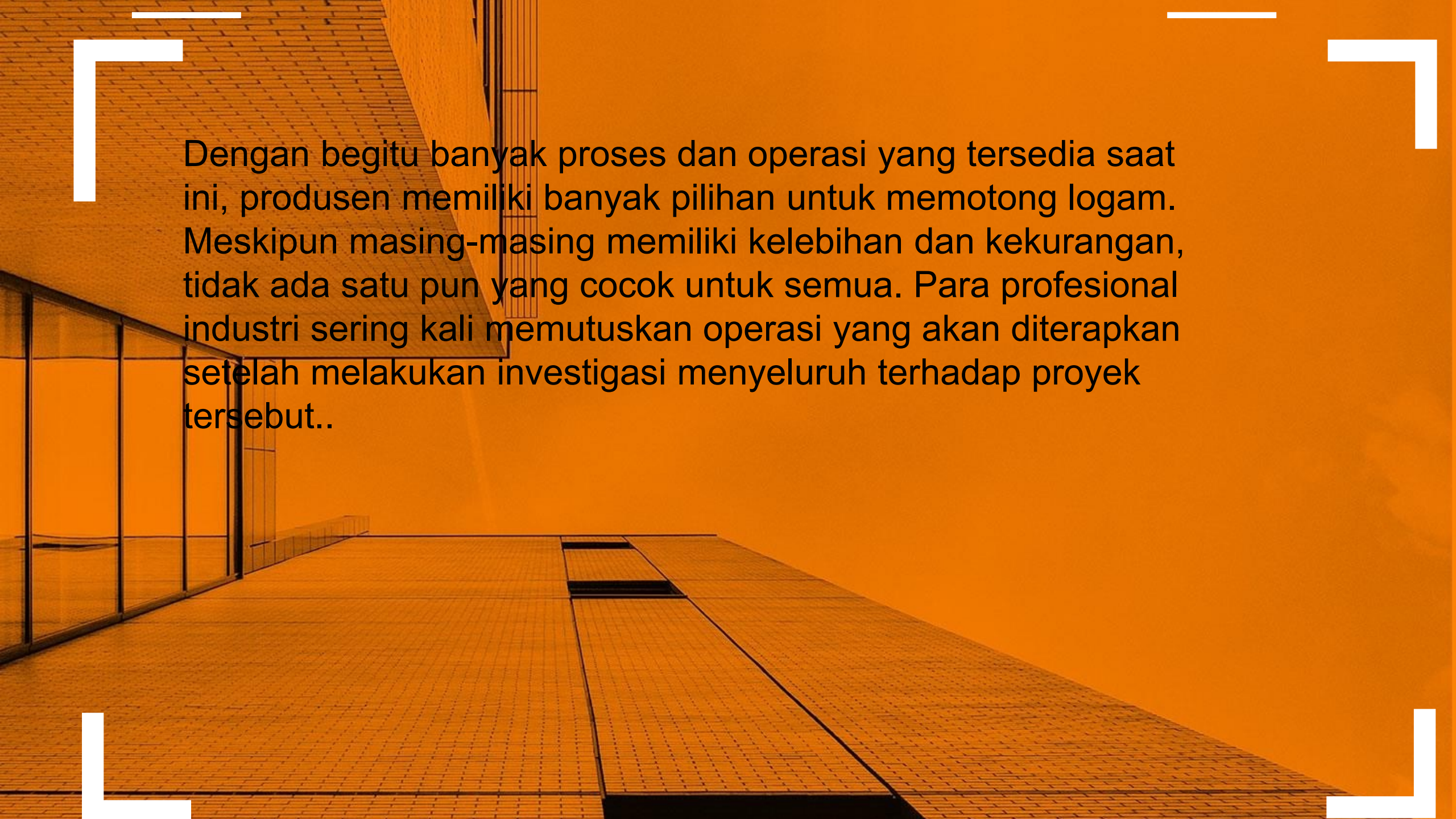
Metode pemotongan elektrokimia mencakup proses-proses seperti pemesian pelepasan listrik (EDM), etsa, dan pemesian elektrokimia (ECM). Proses-proses ini menghasilkan pemotongan melalui reaksi listrik dan kimia.

**EDM:** proses fabrikasi di mana pemotongan dilakukan dengan muatan listrik (percikan). Karena alasan inilah EDM terkadang disebut sebagai pemesian percikan, pengikisan percikan, atau pembakaran kawat.

*Keuntungan: dapat menahan toleransi yang ketat, bagus untuk menciptakan permukaan datar yang seragam.*

*Kekurangan: masukan panas tinggi, beberapa kerusakan termal, dan proses pembersihan/penyelesaian tepi sering kali dibutuhkan.*





Dengan begitu banyak proses dan operasi yang tersedia saat ini, produsen memiliki banyak pilihan untuk memotong logam. Meskipun masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan, tidak ada satu pun yang cocok untuk semua. Para profesional industri sering kali memutuskan operasi yang akan diterapkan setelah melakukan investigasi menyeluruh terhadap proyek tersebut..