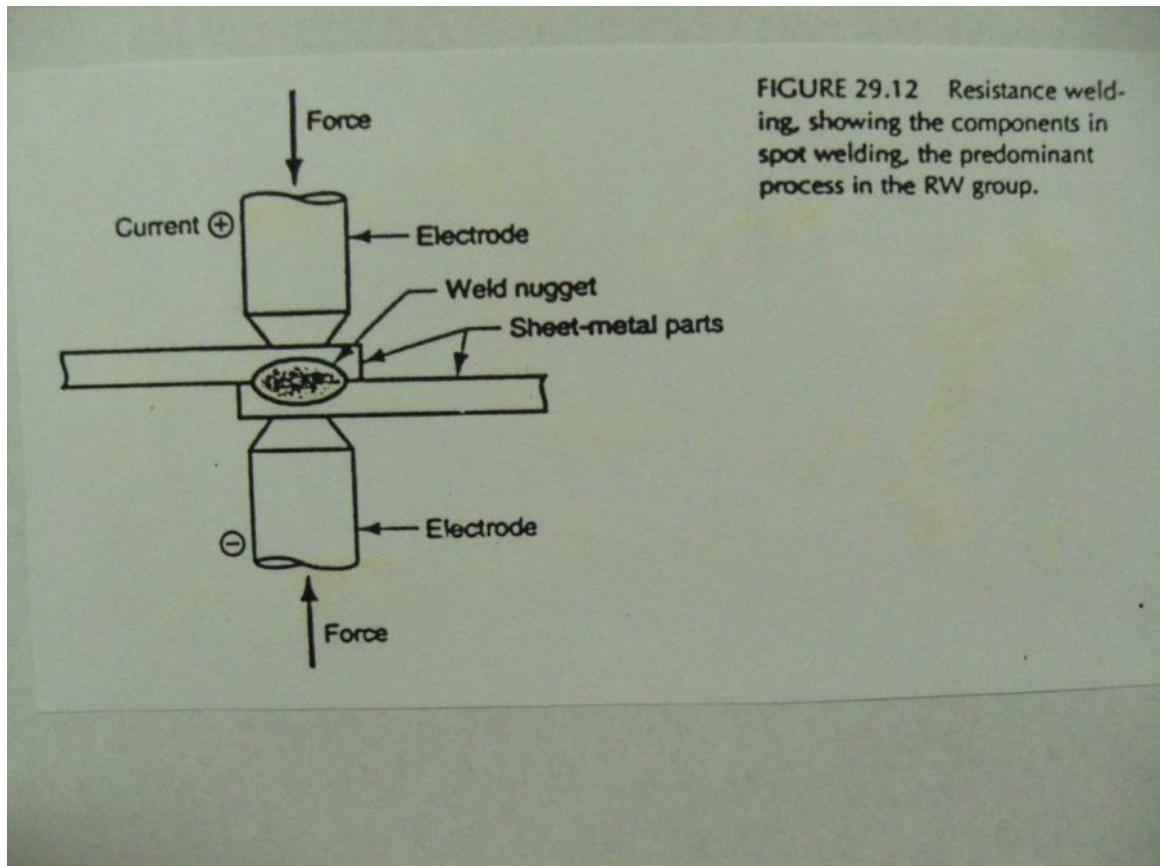


PENGELASAN (Lanjutan)

B. Resistance Welding (RW)

Proses pengelasan dng kombinasi panas & tekanan. Panas ditimbulkan oleh hambatan listrik akibat aliran arus di sisi yg dilas.

Komponen-komponen termasuk logam yg akan dilas (umumnya logam pelat) dng dua elektroda yg berlawanan (+ & -), diberikan tekanan utk melekatkan bagian-bagian logam diantara elektroda, & diaplikasikan panas melalui power supply AC dng arus yg terkendali.



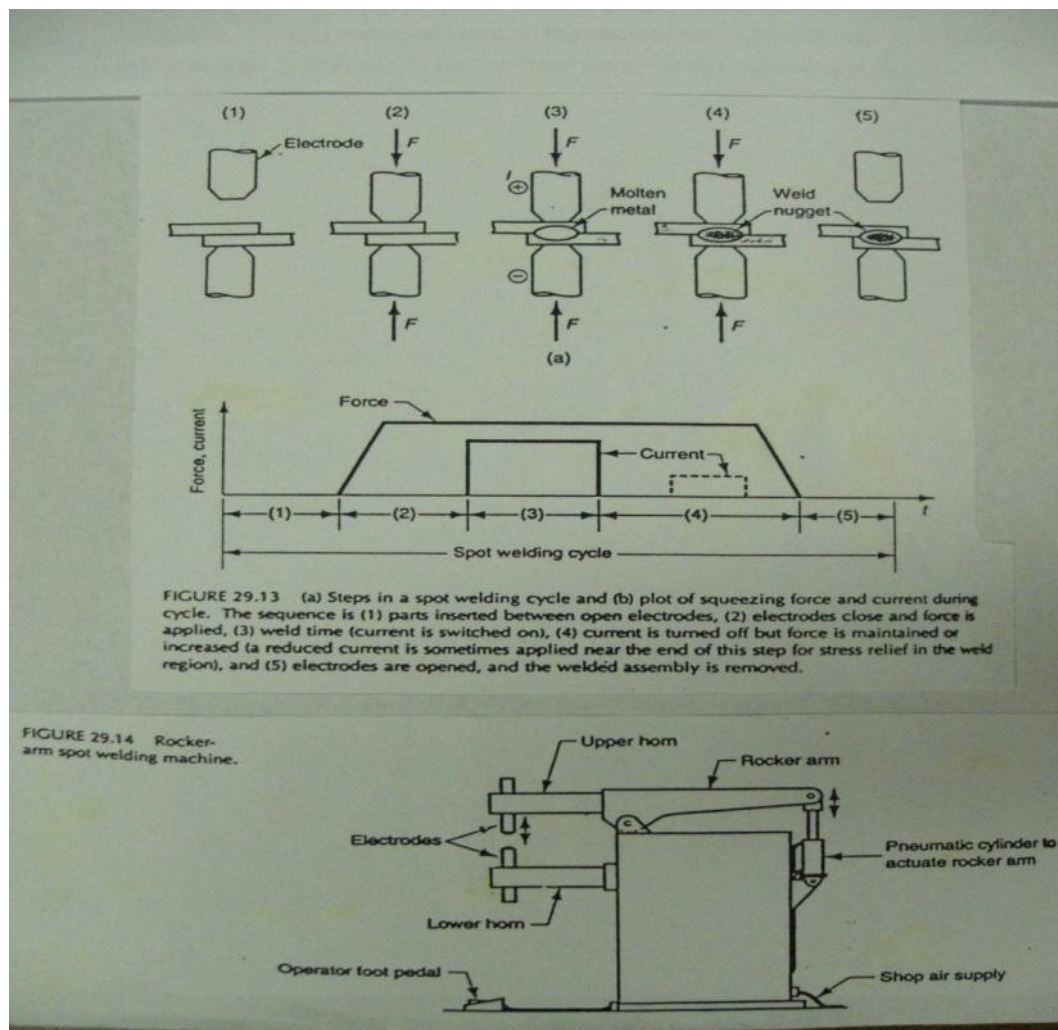
Jenis – jenis *Resistance Welding* :

1. *Resistance Spot Welding (RSW)*

Digunakan secara luas utk produksi massal perakitan mobil, peralatan rumah tangga, furniture logam, & produk lainnya yg terbuat dari logam lembaran (*sheet metal*).

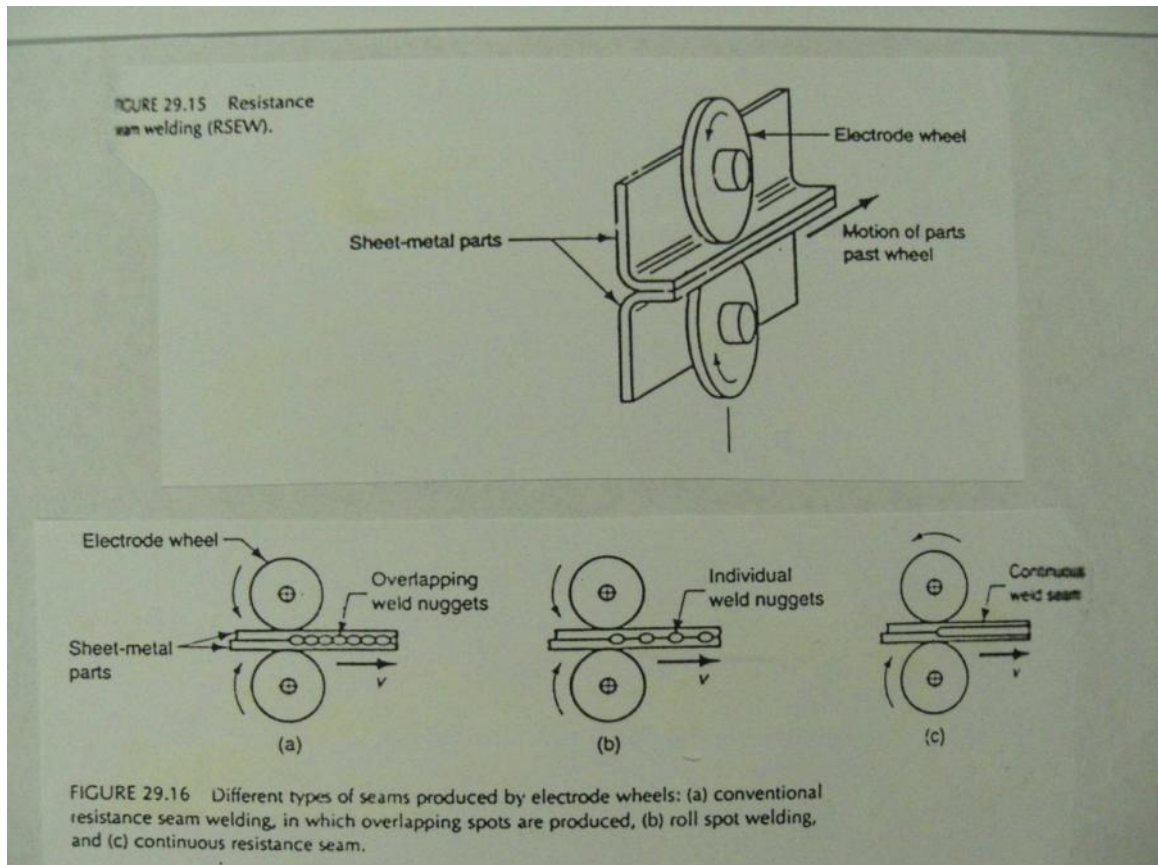
Elektroda yg digunakan : Paduan tembaga (*copper-based alloys*) atau kombinasi *tungsten* & tembaga.

Karena RSW digunakan secara luas di industri, berbagai varian mesin & metode tersedia utk mengoptimalkan kinerja spot welding seperti *rocker-arm spot welders*, *press-type spot welders* (utk pengerjaan yg lebih besar karena elektroda atas sbg penekan vertikal digerakkan oleh *hydraulic* atau *pneumatic*), *portable spot welding guns* (utk aplikasi penggunaan yg luas & *movable*).



2. Resistance Seam Welding (RSEW).

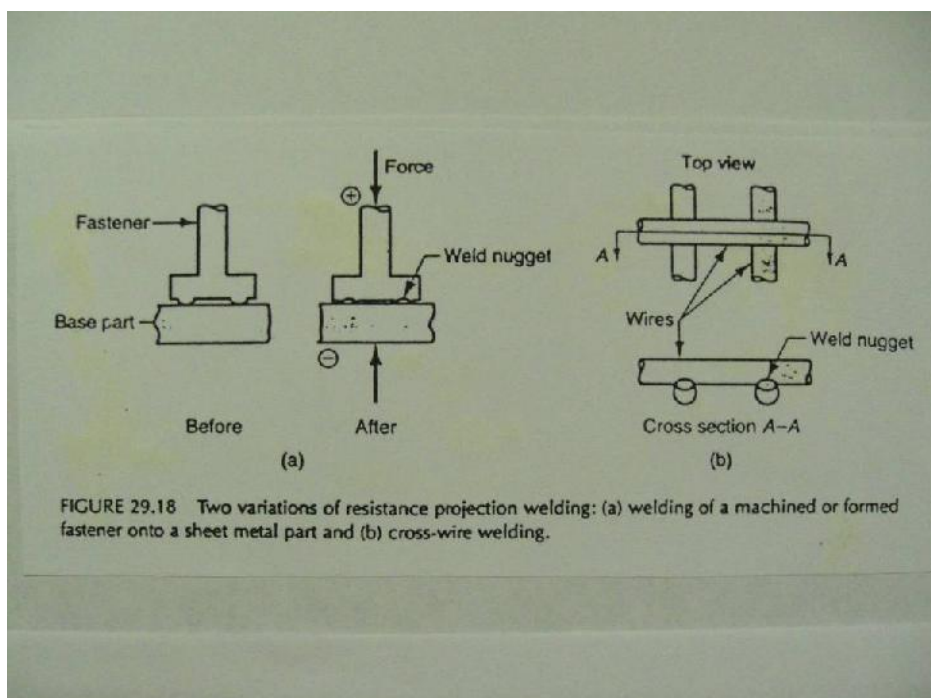
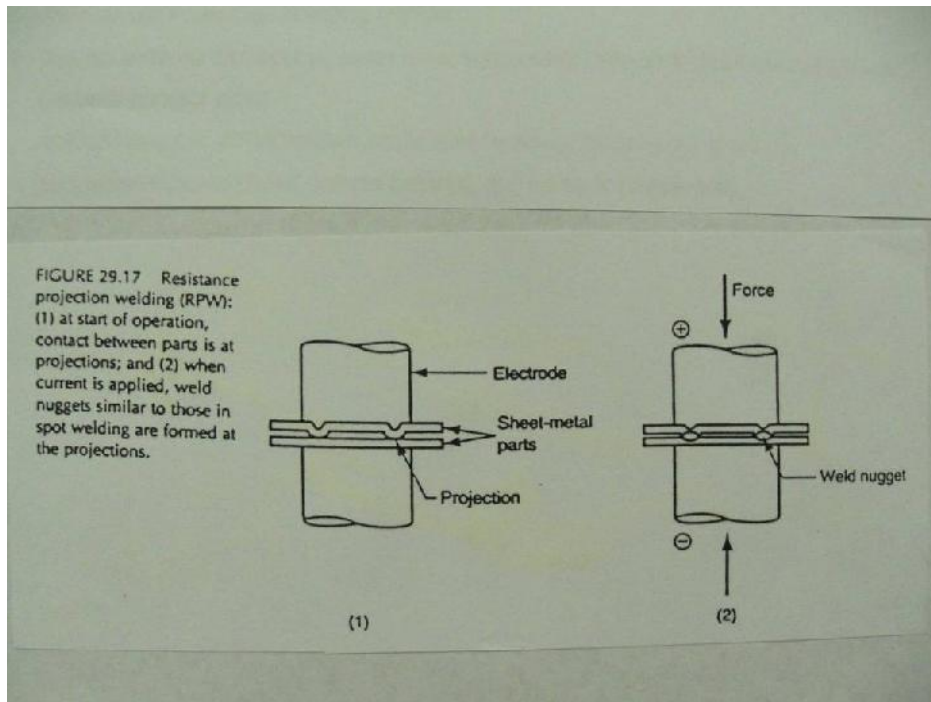
Prinsip kerjanya spt *spot welding* hanya saja *stick* elektrodanya diganti dng roda putar (*rotating wheel*). Jenis-jenis RSEW : *roll spot welding*, & *continuous resistance seam*.



3. Resistance Projection Welding (RPW)

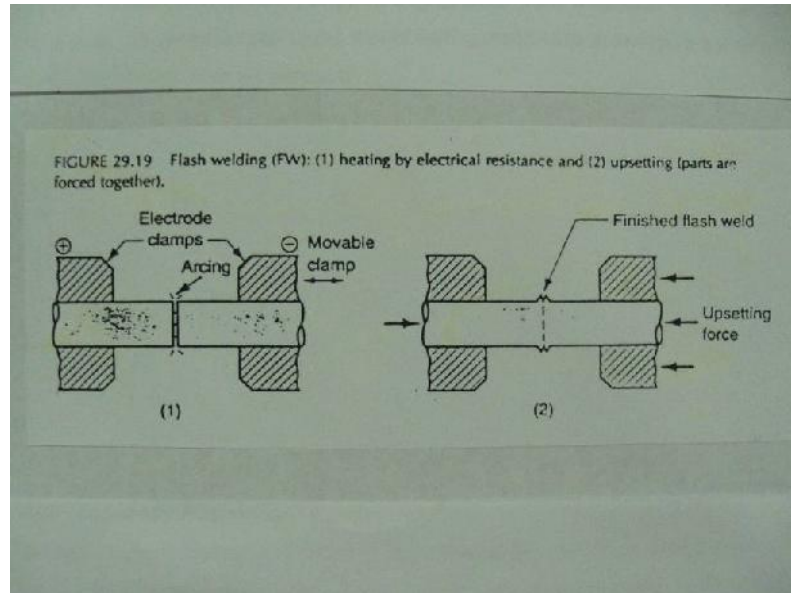
Bagian tertentu dari part yg akan dilas sebelumnya dibuat & dibentuk dahulu utk menjadi *contact point*.

Aplikasi lain dari RPW adalah *cross wire welding*, biasa digunakan utk pengelasan jaring kawat, kereta belanja, grill kompor (*stove grill*).



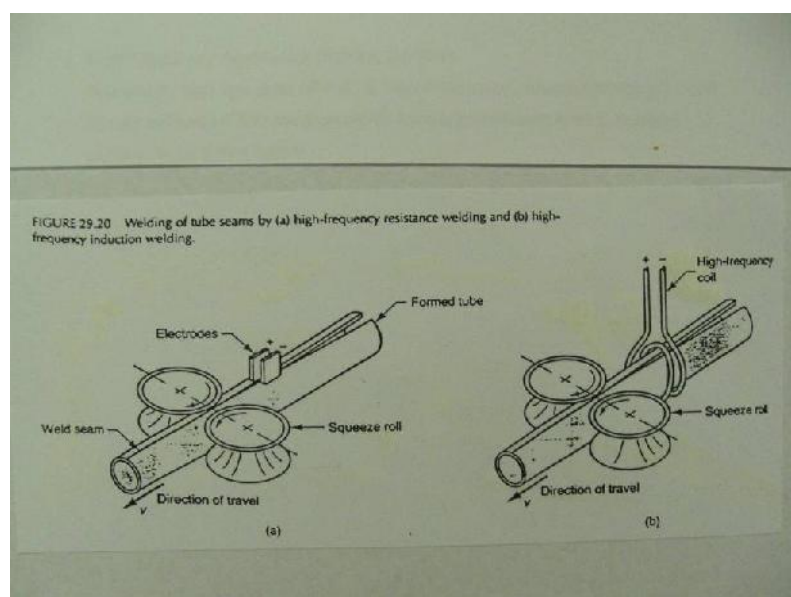
4. Flash welding

Umumnya diaplikasikan utk penyambungan antar pelat baja saat akan diproses *rolling mill*, penyambungan ujung kawat saat proses *wire drawing*, & pengelasan komponen-komponen yg berputar.



5. High Frequency Resistance Welding (HFRW).

Memiliki 2 (dua) tipe yaitu *HFRW*, & *High Frequency Induction Welding (HFIW)*. Prinsip aplikasi HFRW maupun HFIW seperti pengelasan kontinu material panjang seperti pipa logam.



A. Oxyfuel Gas Welding (OFW)

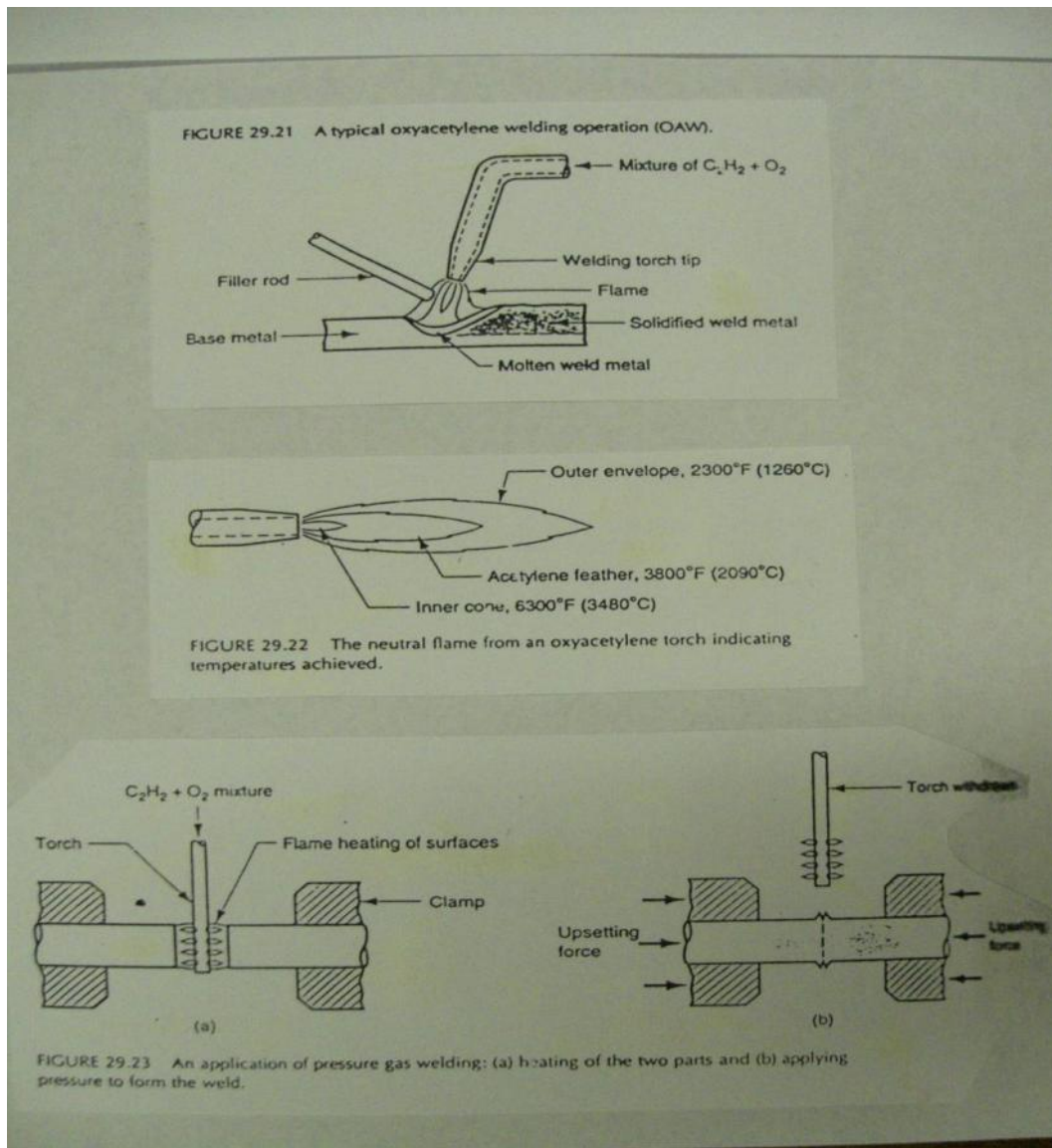
Proses pengelasan yg menggunakan gas *Oxyfuel*, seperti campuran oksigen (O_2) & asetilen (C_2H_2) shg menghasilkan panas api utk meleburkan logam dasar & logam pengisi (jika diperlukan).

Jenis OFW yg paling banyak digunakan adalah *Oxyacetylene Welding (OAW)*.

Oxyfuel juga digunakan utk pemotongan pelat logam.

Jika *hydrogen* digunakan bersama *oxygen* sbg bahan bakar, maka proses ini disebut *oxyhydrogen welding (OHW)*.

Pd proses OHW perubahan campuran hydrogen & oksigen tdk mengubah warna nyala api shg operator sulit mengatur *nozzle* las utk menyesuaikan dng kebutuhan.

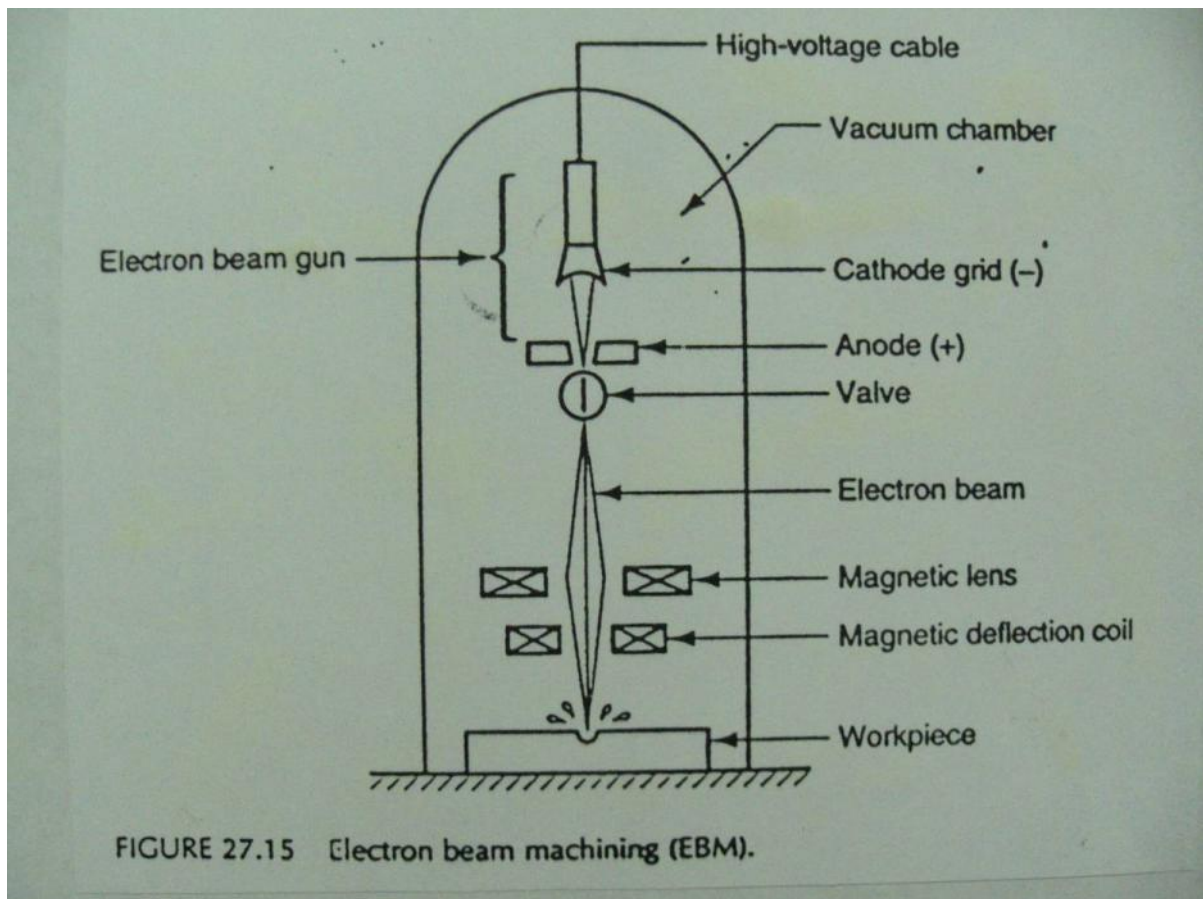


D. Proses Pengelasan Fusion Lainnya

Proses yg tdk dpt di kategorikan pd las busur (*arc welding*), las hambatan (*resistance welding*), maupun las *oxyfuel*.

1. *Electron Beam Welding (EBW)*

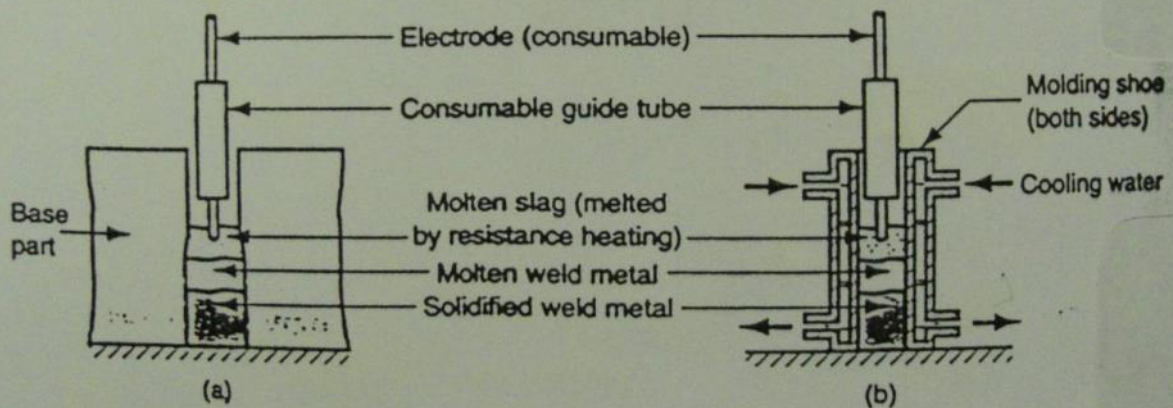
Yaitu proses pengelasan fusi dimana panas utk pengelasan ditimbulkan oleh elektron-elektron dng intensitas tinggi & terfokus pd permukaan benda kerja. Pemancar sinar elektron (*Electron Beam Gun*) beroperasi pd tegangan tinggi utk percepatan elektron-elektron.



2. Electroslag Welding (ESW)

Prinsip kerjanya spt electrogas welding (EGW) hanya saja utk meleburkan material dasar dan pengisi digunakan *resistance heating*.

FIGURE 29.24 Electroslag welding (ESW): (a) front view with molding shoe removed for clarity and (b) side view showing schematic of molding shoe. Setup is similar to electrogas welding (Figure 29.7) except that resistance heating of molten slag is used to melt the base and filler metals.

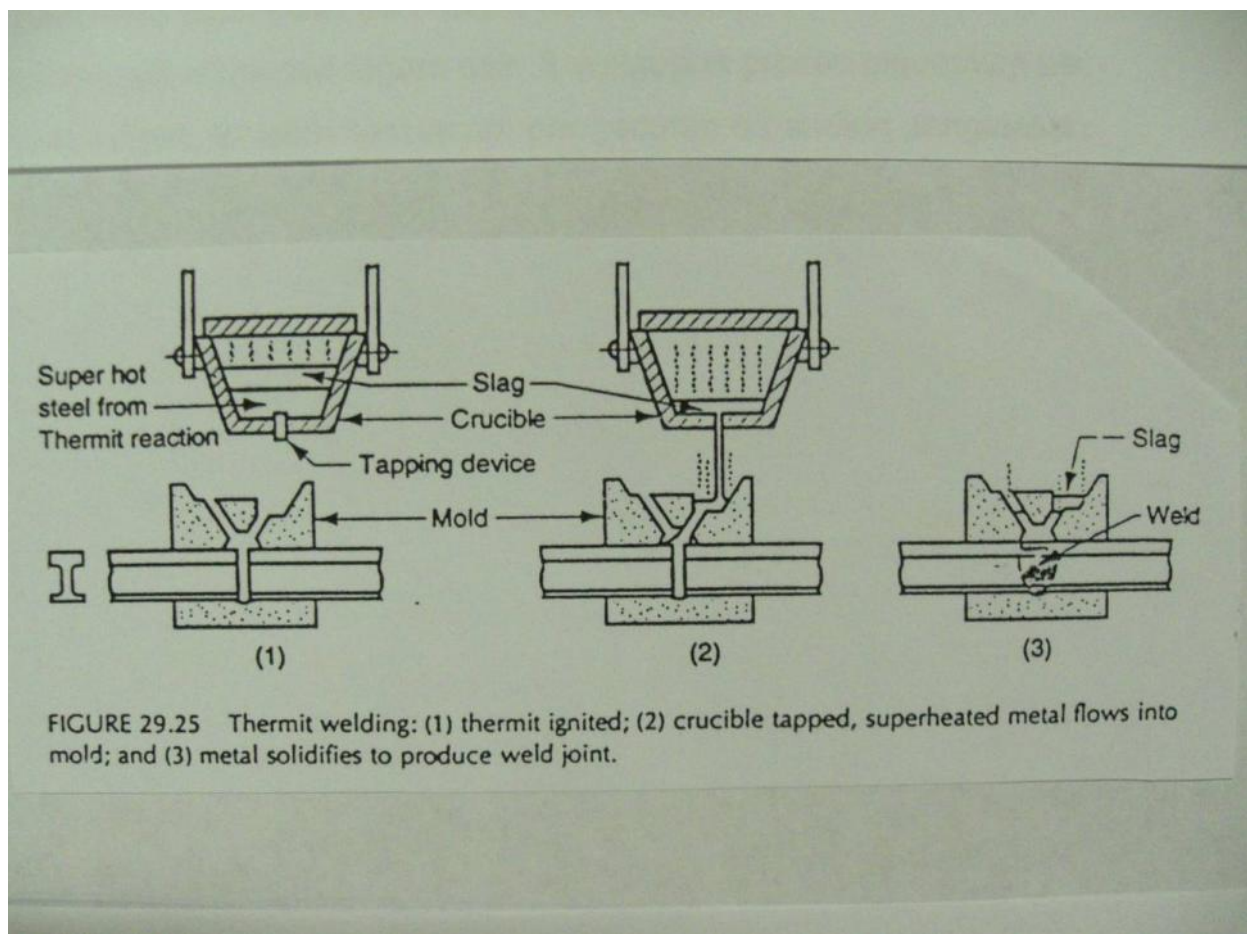


3. *Thermit Welding (TW)*

Thermit adalah merek dagang utk *thermite* yaitu campuran serbuk aluminium & oksida besi (campuran 1 : 3) yg dpt menghasilkan reaksi eksothermik ketika dipanaskan (1300 °C).

TW adalah proses pengelasan fusi dimana panas yg dihasilkan (2500 °C) di dpt dari panasnya logam cair dari reaksi kimia thermit.

Logam pengisi didpt dari logam cair, & walaupun proses digunakan utk penyambungan, ini lebih terlihat spt pengecoran dibanding pengelasan.



II. *Solid State Welding*

Proses penggabungan dng aplikasi tekanan saja atau kombinasi panas & tekanan. Pd beberapa solid state, waktu juga merupakan salah satu factor yg berpengaruh. Jika panas digunakan, temperatur proses di bawah titik lebur logam yg dilas. Pd proses *Solid State* tdk menggunakan logam pengisi (filler).

Yg termasuk proses pengelasan Solid State :

1. *Forge Welding (FW)*

Proses ini telah digunakan sejak 3000 thn yg lalu (1000 B.C.)

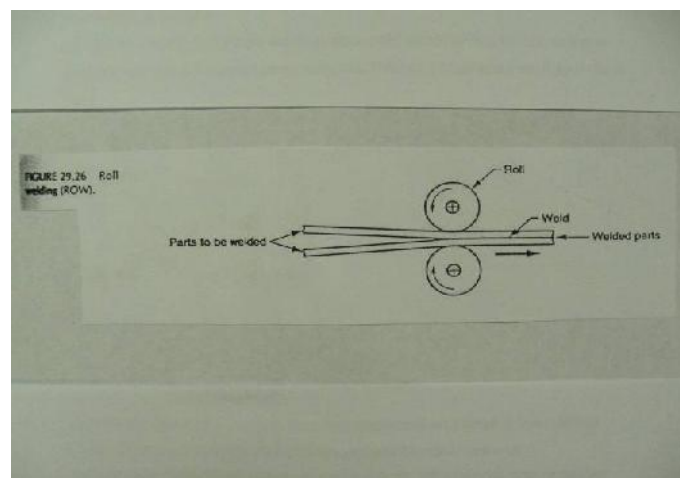
Forge welding adalah proses pengelasan dimana komponen-komponen yg akan disambung dipanaskan sampai temperatur kerja & kemudian di tempa bersamaan.

2. *Cold Welding (CW)*

Yaitu proses pengelasan dng mengaplikasikan tekanan tinggi diantara permukaan kontak yg bersih pd temperature ruang. Logam yg dpt diproses dng CW ini spt alumunium & tembaga lunak.

3. *Roll Welding (ROW)*

Ini adalah variasi dari *forge welding* atau *cold welding* tergantung material apakah mengalami pemanasan atau tdk. Proses penekanan menggunakan roller.



4. *Hot Pressure Welding (HPW)*

Variasi lain dari *forge welding* dng mengaplikasikan panas & tekanan utk menghasilkan deformasi saat proses penyambungan material.

Proses ini biasanya digunakan di ruang vakum atau tempat dng penyekat menengah.

Secara prinsip diaplikasikan di industri ruang angkasa.

5. *Diffusion Welding (DFW)*

Prose pengelasan *solid state* dng aplikasi panas & tekanan biasanya juga dng aplikasi *atmosphere* yg terkendali, shg dng berjalannya waktu akan terjadi difusi pada material yg di sambung.

Temperatur yg di gunakan di bawah titik lebur logam shg deformasi plastis di permukaan hanya minimal.

Mekanisme utama penyambungan adalah *Solid State Diffusion* yg mengakibatkan perpindahan atom-atom menyilang di antara permukaan-permukaan kontak.

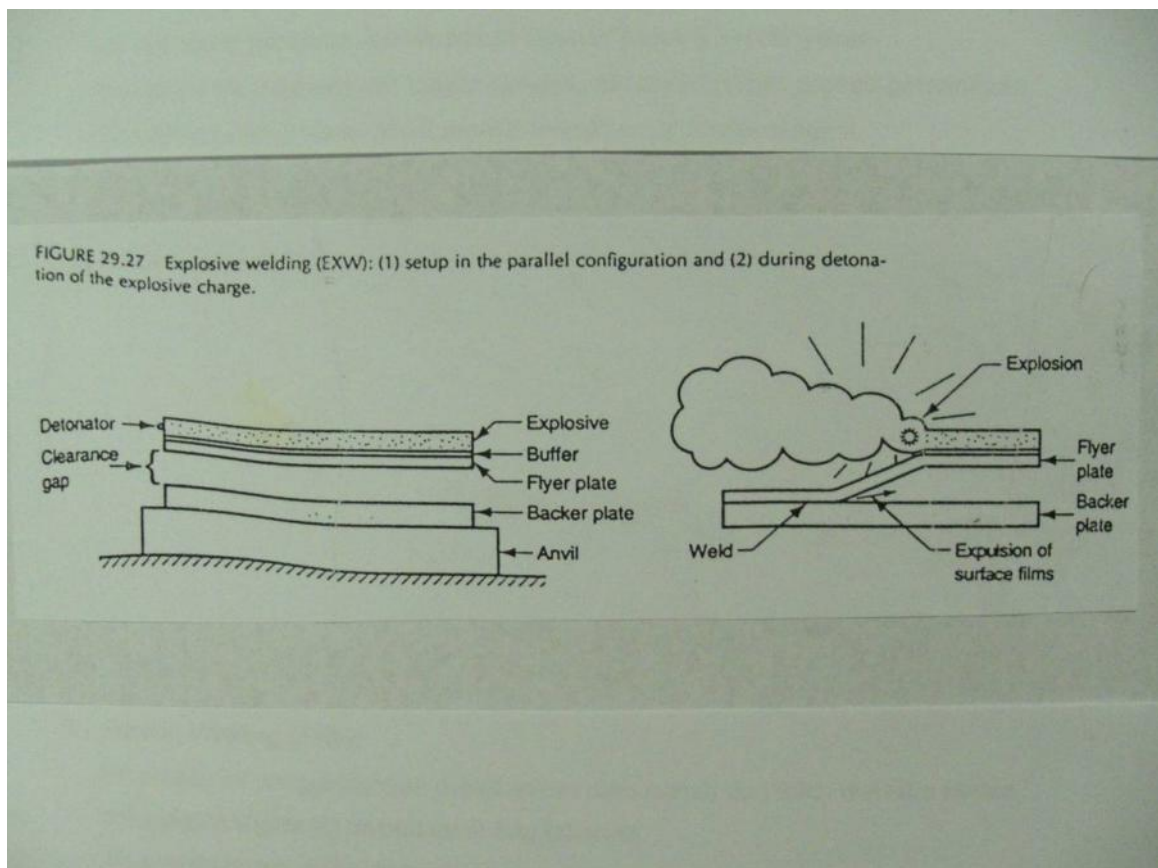
Aplikasi *DFW* termasuk utk penyambungan logam kekuatan tinggi & logam olahan utk industri nuklir & luar angkasa.

Batasan dari proses ini adalah waktu yg dibutuhkan utk terjadinya difusi atom logam.

6. Explosion Welding (EXW)

Proses pengelasan solid state dimana 2 (dua) permukaan logam menyambung akibat energi ledakan dari detonator. Di aplikasikan utk lembaran pelat anti karat utk membuat peralatan pemrosesan industri kimia & perminyakan.

Proses ini tdk memerlukan logam pengisi, tdk memerlukan proses pemanasan, tdk memerlukan proses difusi atom krn waktunya sangat singkat.

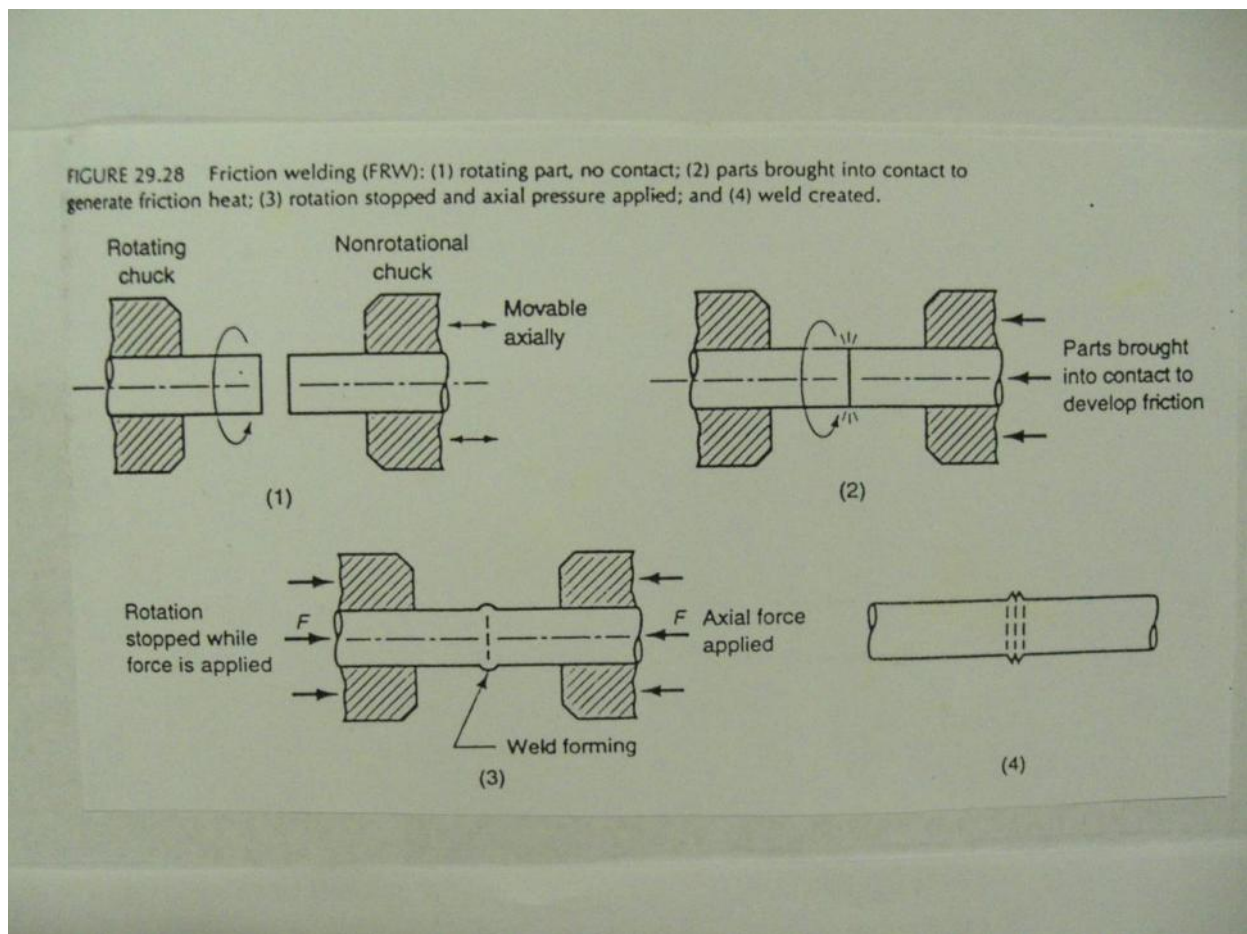


7. Friction Welding (FRW)

Pd proses ini penggabungan di sebabkan oleh panas dari friksi diantara kedua permukaan logam yg dikombinasi dng tekanan.

Pd proses ini tdk diperlukan logam pengisi.

Proses ini digunakan utk pengelasan variasi poros & part-part berputar pd industri otomotif, pesawat terbang, alat-alat pertanian, perminyakan, dll.



8. Ultra Sonic Welding (USW)

Pengelasan ini terjadi akibat aplikasi tekanan diantara kedua logam & menggunakan gerakan osilasi pd frekwensi *ultrasonic* langsung pd permukaan yg bersentuhan.

Gerakan osilasi diantara 2 (dua) komponen menyebabkan timbulnya permukaan film terutama di kedua sisi kontak & perekat metalurgi yg kuat pd permukaan tsb. Gerakan osilasi ditransmisikan ke komponen yg di atas oleh *sonotrode* yg merupakan bagian perangkat penerima *ultrasonic*. Perangkat ini mengkonversi daya listrik menjadi getaran frekwensi tinggi

Proses ini tdk memerlukan logam pengisi, biasanya utk sambungan *lap joint*.

USW ini penggunaannya terbatas utk material-material lunak spt aluminium & tembaga.

Benda kerja umumnya relatif kecil & ketebalan pengelasan kurang dari 3 mm.

Proses ini digunakan di industri elektrik & elektronik (utk mengurangi kebutuhan akan soldering).

