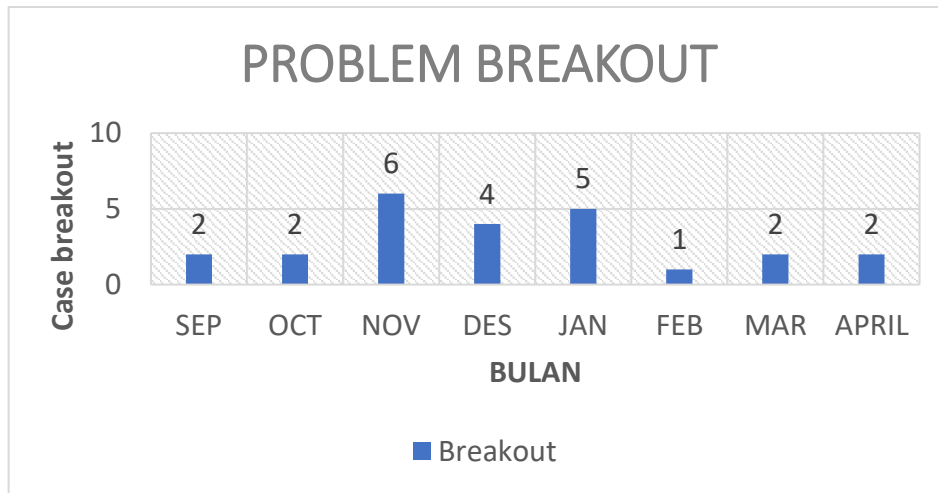


## BAB IV

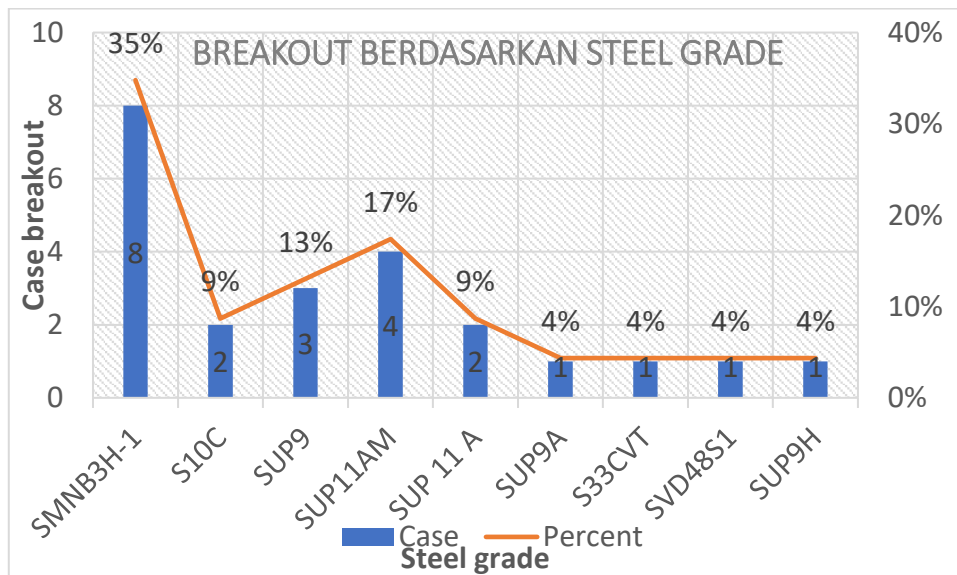
### PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengambilan Data

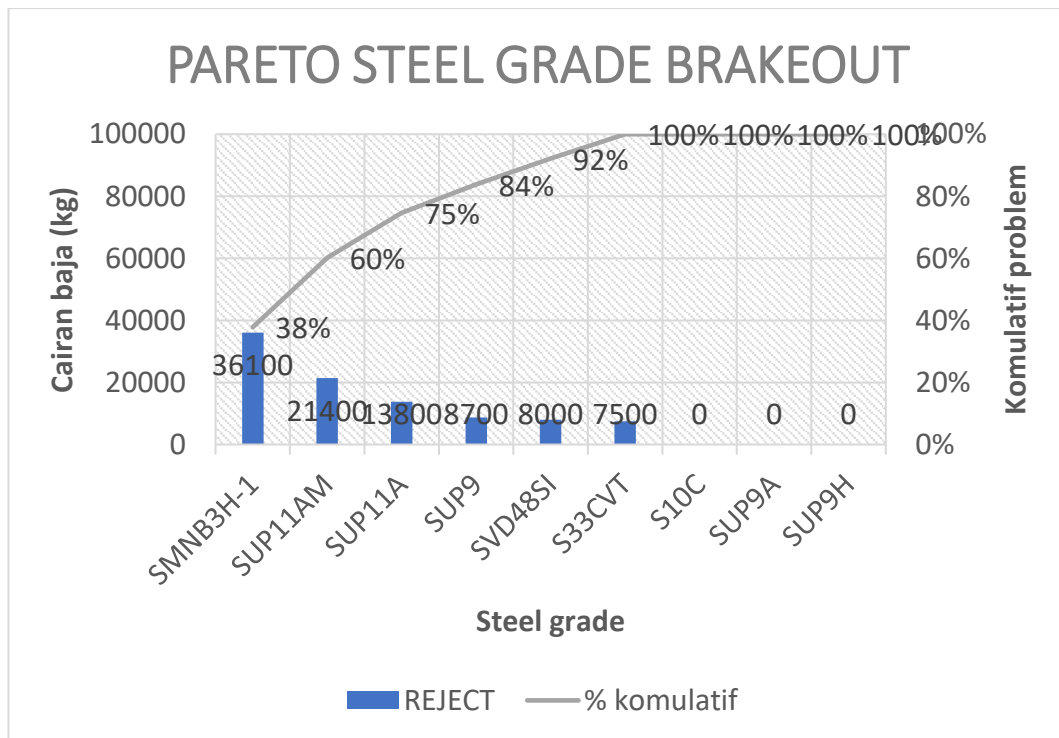
Data problem *breakout* didapatkan dari pihak perusahaan, yaitu PT.X dari bulan September 2021 sampai dengan April 2022.



Grafik 4.1 Data problem *breakout* pada CCM  
Sumber: PT. X 2022



Grafik 4.2 Data problem *breakout* pada CCM  
Sumber: PT. X 2022



**Grafik 4.3** Pareto *chart* cairan baja *reject*  
**Sumber:** PT. X 2022

Diketahui dari grafik diatas, problem *breakout* dari bulan September 2021 sampai April 2022 tercatat adanya 24 problem *Breakout* pada CCM, kemudian jika dikelompokan berdasarkan *steel gradenya* maka SMNB3H-1 menjadi *grade* yang memiliki 8 kejadian *breakout*. Dengan 8 kejadian *breakout steel grade* SMNB3H-1 menyumbang cairan baja *reject* sebesar 36100 Kg dari total keseluruhan 95500 maka dari data yang di dapat penulis melakukan analisa dengan pengelompokan data yang di dapat dan menjadikan data ke dalam bentuk grafik agar lebih mudah untuk mengetahui penyebab terjadinya *breakout* berdasarkan variabel yang sudah ditentukan.

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Data Casting CCM

Dari table di bawah ini menjelaskan data proses *casting* di bagian CCM, pada *billet* baja *grade* SMNB3H-1 yang di ambil dari beberapa indikator variasi yang berbeda-beda terhadap indikasi penyebab problem *breakout* pada proses *casting*.

Bulan	Data	No Urut Ch	Temperature TD	Superheat	Speed Casting (5 min)	Speed Casting (45 min)	Mold Fluxes
September	Tinggi	1	1588	90	0,6	1,0	24
	Menengah	6	1558	60	1,1	1,1	19
	Rendah	3	1541	43	0,9	1,0	15
	Breakout	18	1556	62	1,2	1,3	18
Oktober	Tinggi	1	1574	76	0,6	1,0	14
	Menengah	13	1558	60	0,9	0,9	14
	Rendah	6	1544	46	0,8	0,8	13
	Breakout	18	1567	71	1,1	1,4	13
November	Tinggi	1	1584	86	0,7	1,0	24
	Menengah	2	1555	58	0,8	0,8	17
	Rendah	5	1531	34	0,8	0,8	16
	Breakout	7	1552	53	1,0	1,6	15
April	Tinggi	1	1566	68	0,8	1,0	24
	Menengah	17	1555	58	1,0	1,0	15
	Rendah	13	1514	32	1,1	1,1	16
	Breakout	20	1561	59	1,2	1,3	16

Tabel 4.1 Data proses *casting* CCM

Sumber: PT. X 2022

Dari data yang didapat, penulis melakukan pengelompokan yang bertahap dimana data di bagi menjadi 4 bagian, yaitu terdiri dari data tinggi, menengah, rendah, *breakout*. Yang berdasarkan setiap bulan dimana *steel great* SMNB3H-1 terjadinya problem *breakout*. Dapat dilihat pada table diatas *temperature* cairan baja terus mengalami penurunan secara perlahan setelah selesai dari proses vacuum pada VD sampai proses *casting* di CCM, cairan baja SMNB3H-1 harus berada di atas TLL (*Temperature Low Liquid*) yang sudah di standartkan (1498 °C). Jika cairan berada dibawah TLL (*Temperature Low Liquid*) akan memungkinkan terjadi *clogging* (cairan baja mengalami pembekuan lebih cepat sebelum proses *casting*) pada saat *casting* untuk menghindari itu maka cairan akan di *heating* kembali untuk menaikkan temperaturnya.

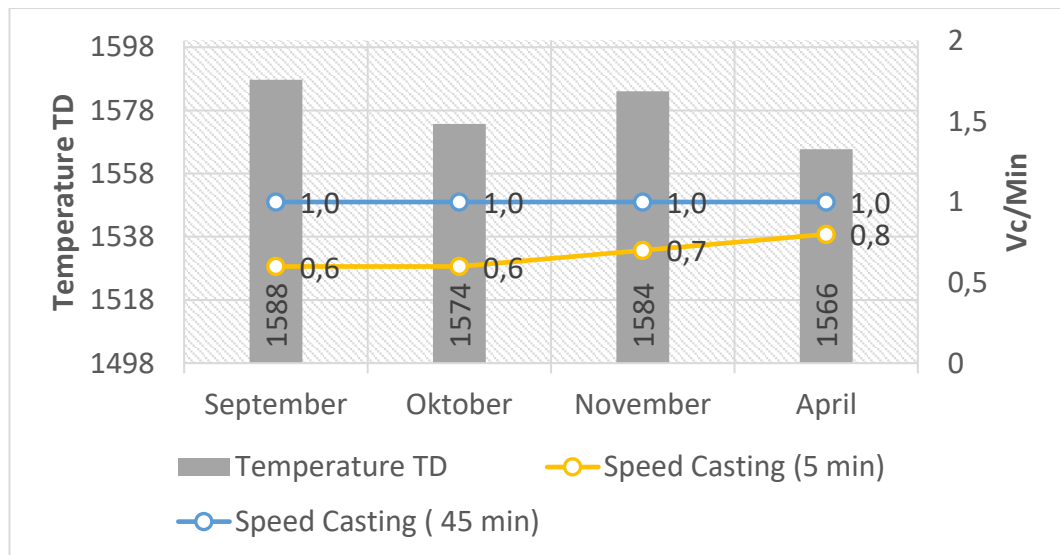
### 4.3 Data Pengujian

#### 4.3.1 Pengaruh *Temperature* dan *Superheat* Terhadap *Speed casting* dan *Mold Fluxes* (Tinggi)

Bulan	No Urut Ch	Temperature TD	Superheat	Speed Casting (5 min)	Speed Casting (45 min)	Mold Fluxes
September	1	1588	90	0,6	1,0	24
Oktober	1	1574	76	0,6	1,0	14
November	1	1584	86	0,7	1,0	24
April	1	1566	68	0,8	1,0	24

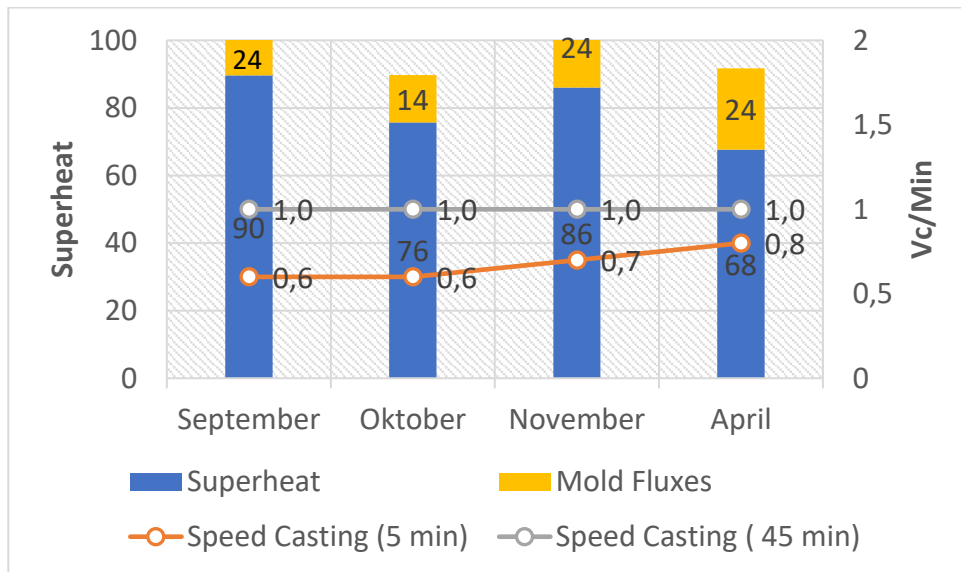
Tabel 4.2 Data tertinggi proses *casting* CCM

Sumber: PT. X 2022



Grafik 4.4 Diagram Kombinasi Pengaruh *Temperature* Terhadap *Speed Casting* (Tinggi)

Sumber: PT. X 2022



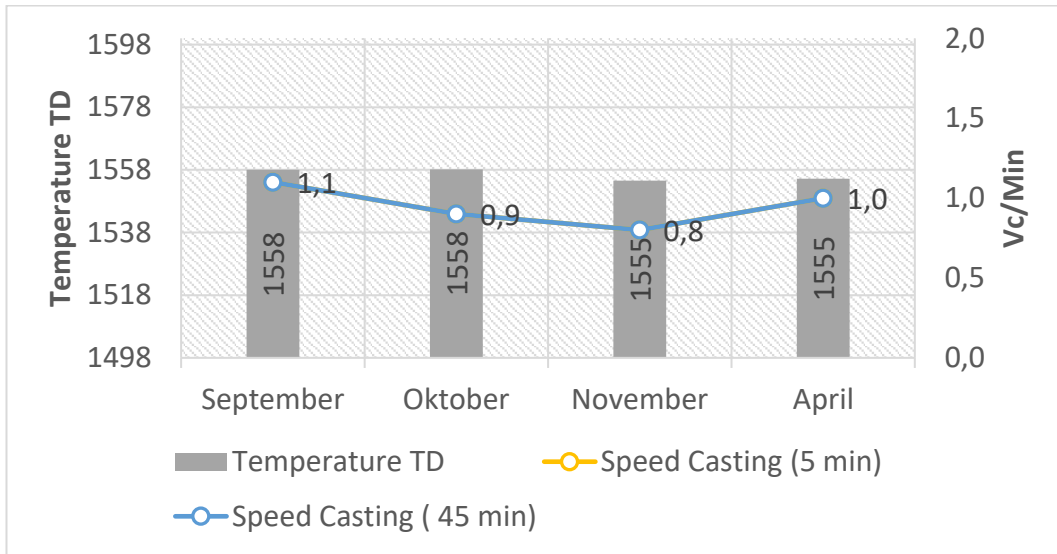
**Grafik 4.5** Diagram Kombinasi Pengaruh *Superheat* Terhadap *Speed Casting* dan *Mold Fluxes* (Tinggi)  
**Sumber:** PT. X 2022

Dari data table dan grafik diatas akan memungkinkan terjadinya *breakout*, hal ini dikarenakan ditemuinya *temperature* cairan pada *tundish* (1565,7 °C sampai 1587,7 °C) dan *superheat* (67,67 °C sampai 89,6 °C) yang tinggi pada saat *casting*, *temperature* yang tinggi biasanya terdapat pada awal *charge* (Ch). Dari tingginya *temperature* dan *superheat* maka berdampak pada pemilihan *speed casting* yang rendah yaitu sekitar 0,6 *m/min* sampai dengan 1,0 *m/min* dengan penggunaan *mold fluxes* tergolong banyak berkisar 14 *gr/min* sampai 24 *gr/min*.

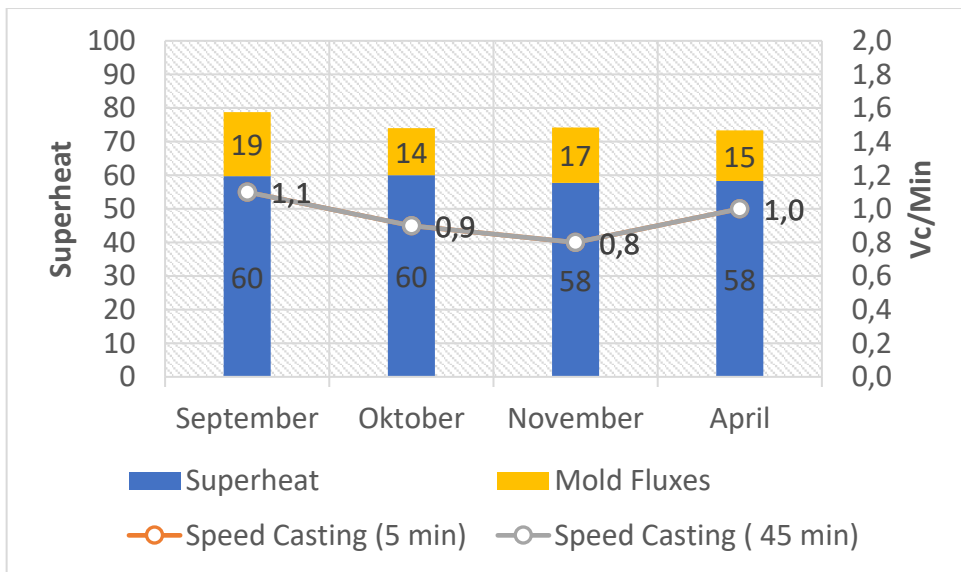
#### 4.3.2 Pengaruh *Temperature* dan *Superheat* Terhadap *Speed casting* dan *Mold Fluxes* (Menengah)

Bulan	No Urut Ch	Temperature TD	Superheat	Speed Casting (5 min)	Speed Casting (45 min)	Mold Fluxes
September	6	1558	60	1,1	1,1	19
Oktober	13	1558	60	0,9	0,9	14
November	2	1555	58	0,8	0,8	17
April	17	1555	58	1,0	1,0	15

**Tabel 4.3** Data menengah proses *casting* CCM  
**Sumber:** PT. X 2022



Grafik 4.6 Diagram Kombinasi Pengaruh *Temperature* Terhadap *Speed Casting* (Menengah)  
 Sumber: PT. X 2022



Grafik 4.7 Diagram Kombinasi Pengaruh *Superheat* Terhadap *Speed Casting* dan *Mold Fluxes* (Tinggi)  
 Sumber: PT. X 2022

Dari data table dan grafik diatas, *temperature* dan *superheat* pada data menengah dominan stabil dikisaran 1548 °C sampai dengan 1558 °C dan biasanya no urut chargenya juga berada di tengah. Dikarenakan *temperature* tidak terlalu tinggi ataupun rendah maka *casting speed* awal hingga akhir casting pada charge ini tidak berubah, missal 5 menit awal casing digunakan 0,9 *m/min* maka sampai akhir casting 45 menit tetap menggunakan 0,9 *m/min* tidak mengalami kenaikan

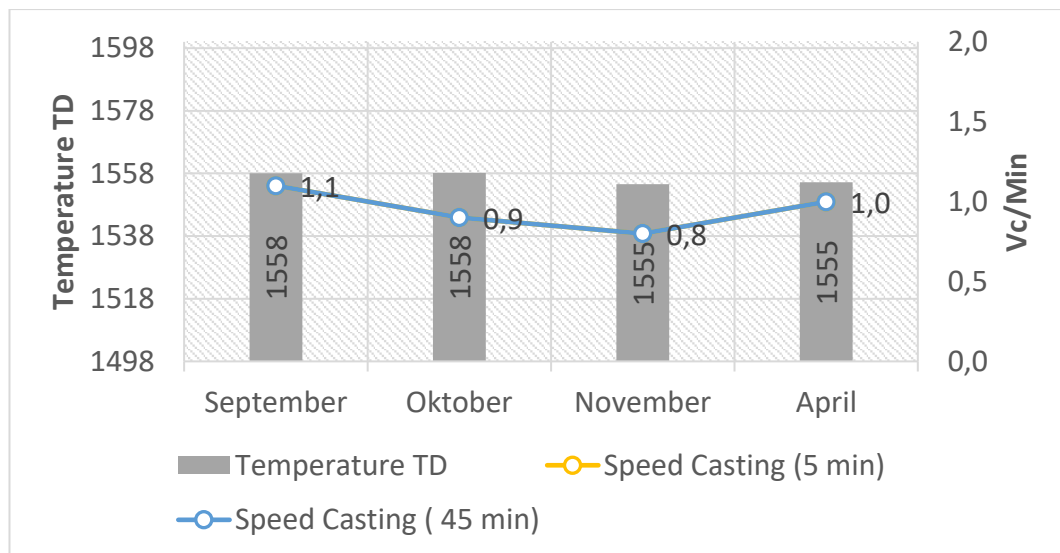
atau penurunan. Konsumsi *mold fluxes* pada casting ini juga tidak besar, konsumsinya sekitar 14,5 *gr/min* sampai dengan 19 *gr/min*.

### 4.3.3 Pengaruh *Temperature* dan *Superheat* Terhadap *Speed casting* dan *Mold Fluxes* (Rendah)

Bulan	No Urut Ch	Temperature TD	Superheat	Speed Casting (5 min)	Speed Casting (45 min)	Mold Fluxes
September	3	1541	43	0,9	1,0	15
Oktober	6	1544	46	0,8	0,8	13
November	5	1531	34	0,8	0,8	16
April	13	1514	32	1,1	1,1	16

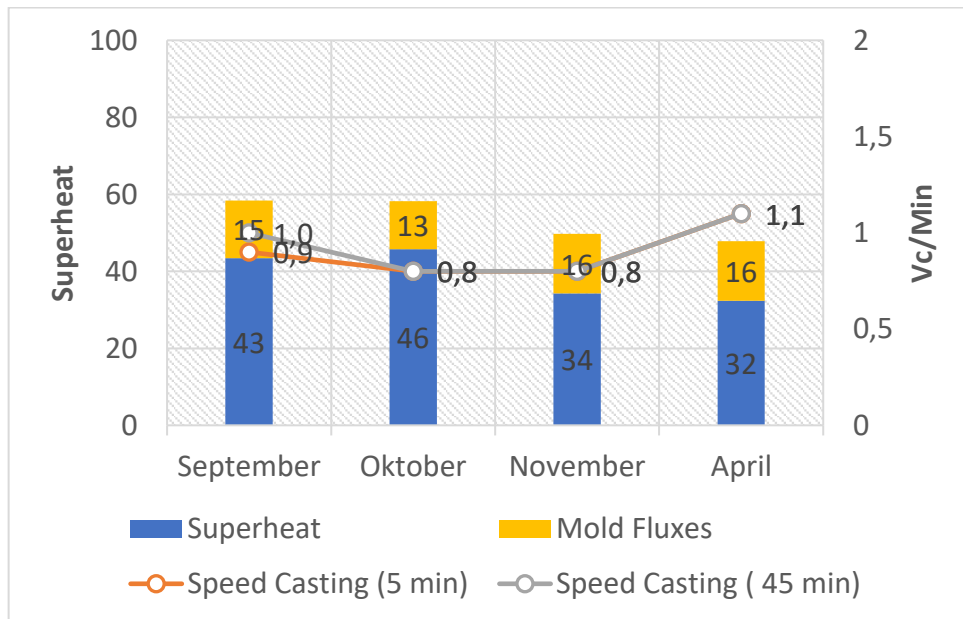
Tabel 4.4 Data Terendah proses *casting* CCM

Sumber: PT. X 2022



Grafik 4.8 Diagram Kombinasi Pengaruh *Temperature* Terhadap *Speed Casting* (Rendah)

Sumber: PT. X 2022



**Grafik 4.7** Diagram Kombinasi Pengaruh *Superheat* Terhadap *Speed Casting* dan *Mold Fluxes* (Rendah)  
**Sumber:** PT. X 2022

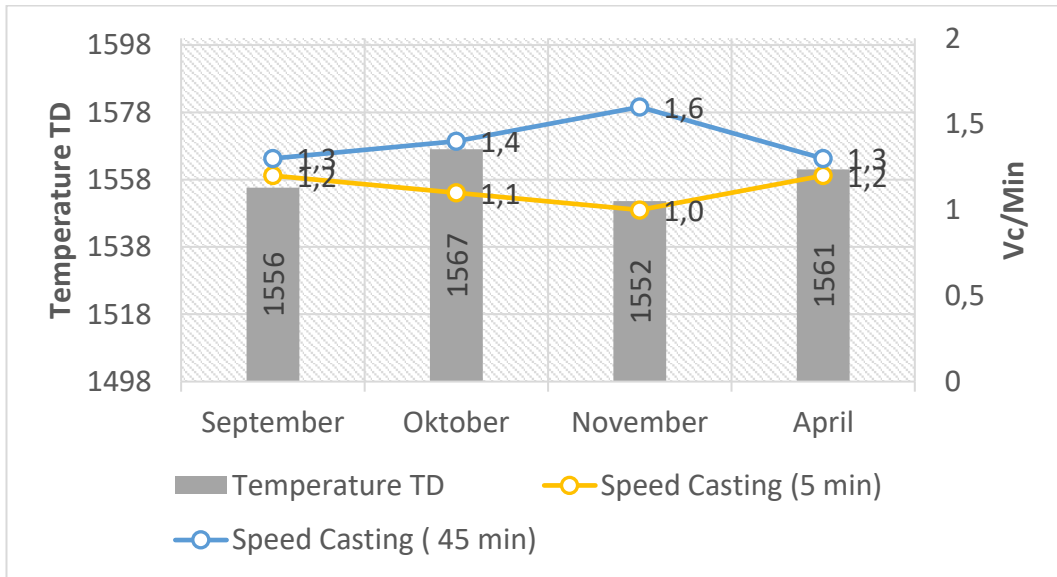
Dari data table dan grafik diatas, *temperature* dan *superheat* pada data rendah menunjukkan *temperature tundish* 1514 °C sampai dengan 1548,8 °C jika mendekati dengan TLL, hal ini menunjukkan kemungkinan terjadinya clogging bisa terjadi. *Temperature tundish* yang rendah akan mempengaruhi nilai *superheat*, didapat nilai *superheat* dengan 32,33 °C sampai dengan 45,75 °C. Jika dilihat dari *casting speed* yang digunakan hampir sama dengan data menengah yaitu berkisar 0,9 *m/min* samapai dengan 1,1 *m/min*, tetapi konsumsi *mold fluxes* yang rendah dengan angka 12,5 *gr/min* sampai dengan 15,5 *gr/min*.

#### 4.3.4 Pengaruh *Temperature* dan *Superheat* Terhadap *Speed casting* dan *Mold Fluxes (Breakout)*

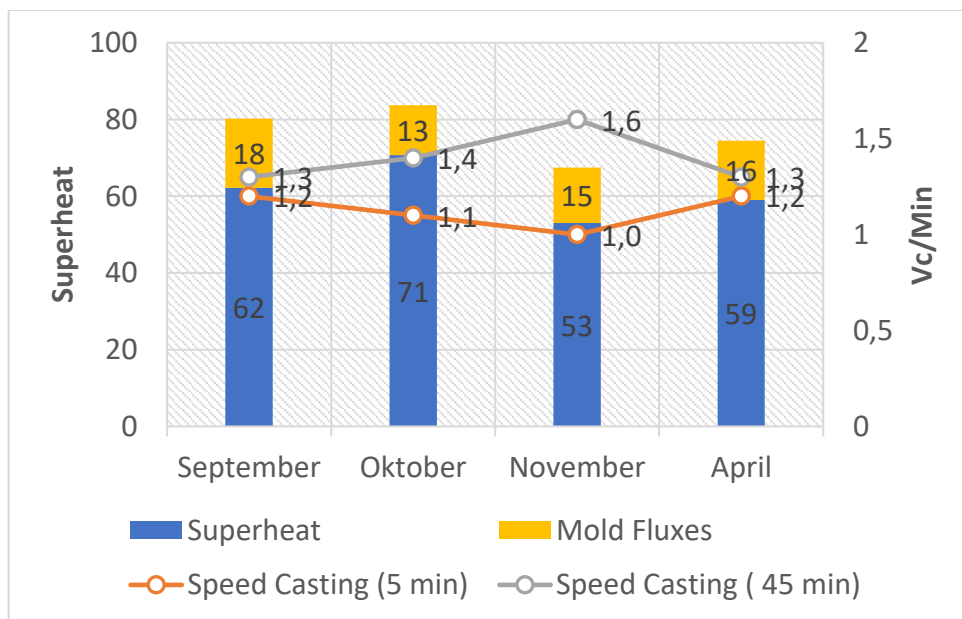
Bulan	No Urut Ch	Temperature TD	Superheat	Speed Casting (5 min)	Speed Casting (45 min)	Mold Fluxes
September	18	1556	62	1,2	1,3	18
Oktober	18	1567	71	1,1	1,4	13
November	7	1552	53	1,0	1,6	15
April	20	1561	59	1,2	1,3	16

**Tabel 4.5** Data *Breakout* proses *casting* CCM  
**Sumber:** PT. X 2022





**Grafik 4.9** Diagram Kombinasi Pengaruh *Temperature* Terhadap *Speed Casting (Breakout)*  
**Sumber:** PT. X 2022



**Grafik 4.9** Diagram Kombinasi Pengaruh *Superheat* Terhadap *Speed Casting dan Mold Fluxes (Breakout)*  
**Sumber:** PT. X 2022

Dari data table dan grafik diatas, *temperature* dan *superheat* pada data *breakout* menunjukkan temperature tundish 1540,8 °C sampai dengan 1561 °C. Temperature tundish yang tergolong tinggi akan mempengaruhi nilai superheat, didapat nilai superheat dengan 42,6 °C sampai dengan 70,75 °C. Jika dilihat dari *casting speed* yang digunakan pada 5 min di awal 1,0 *m/min* sampai dengan 1,2

*m/min* dan akan mengalami peningkatan di 45 min di akhir *casting* 1,3 *m/min* samapai 1,6 *m/min*, dengan konsumsi *mold fluxes* yang menengah dengan angka 13 *gr/min* sampai dengan 18 *gr/min*.

#### **4.4 Pembahasan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa metode yang digunakan dalam menemukan penyebab terjadinya *breakout* pada proses *casting* peleburan baja berbahan baku *scrap* dengan *steel grade* SMNB3H-1 ada 4 kali pengujian data yang dikelompokan dari data tertinggi, menengah, rendah, dan *breakout* untuk dianalisa hasilnya. Dengan analisis menggunakan grafik kombinasi yang merupakan bagian dari 7 *tools* sebagai penunjang dalam 8 *steps problem solving* dengan begitu bisa melakukan analisis dengan perbandingan grafik pada setiap data yang sudah dikelompokan.

Pada hasil uji pengolah data *casting* pada CCM berdasarkan *temperature*, *superheat*, *speed casting*, *mold fluxes* terhadap penyebab *breakout* maka didapat, dimana *temperature* dan *superheat* yang tinggi bukan satu-satunya factor yang paling berpengaruh terhadap *breakout*, bisa di lihat pada grafik data tertinggi dimana *temperature* yang tinggi pada awal *casting* memerlukan *speed casting* ideal dominan rendah 0,6 *m/min* sampai dengan 0,8 *m/min* pada 5 menit awal *casting* kemudian akan naik hingga 1,0 *m/min* pada 45 menit *casting* tetapi memerlukan konsumsi *mold fluxes* yang besar dengan rata-rata penggunaan 24 *gr/min*. Pada data menengah menemukan hasil di *temperature* yang tergolong menengah *casting speed* yang digunakanpun stabil penggunaan *mold fluxes* tidak terlalu banyak ataupun sedikit. Dan di data rendah *temperature* dan *superheat* menunjukkan *temperature tundish* 1514 °C sampai dengan 1548,8 °C jika mendekati dengan TLL, hal ini menunjukkan kemungkinan terjadinya *clogging* bisa terjadi. *Temperature tundish* yang rendah akan memperngaruhi nilai *superheat*, didapat nilai *superheat* dengan 32,33 °C sampai dengan 45,75 dengan *casting speed* yang digunakan hampir sama dengan data menengah yaitu berkisar 0,9 *m/min* samapai dengan 1,1 *m/min*, tetapi konsumsi *mold fluxes* yang rendah dengan angka 12,5 *gr/min* sampai dengan 15,5 *gr/min*. Dari ketiga data tersebut jika di bandingkan dengan

data yang terjadi breakout maka ditemui temperature tundish yang tinggi pada *charge* yang terakhir 1540,8 °C sampai 1561 °C dengan nilai *superheat* yang didapat 42,6 °C sampai 70,75 °C dan *casting speed* yang digunakan pada 5 min di awal 1,0 *m/min* sampai dengan 1,2 *m/min* dan akan mengalami peningkatan di 45 min di akhir *casting* 1,3 *m/min* samapai 1,6 *m/min*, dengan konsumsi *mold fluxes* yang menengah dengan angka 13 *gr/min* sampai dengan 18 *gr/min*, maka ditemui jika temperature yang tinggi harus menggunakan *casting speed* yang rendah sampai sedang serta konsumsi *mold fluxes* yang tergolong banyak agar pelumasan maksimal hal. Dari hasil yang didapat maka dilakukannya standarisasi untuk penggunaan *speed casting* berdasarkan *temperature* dan juga *superheat* hal ini dilakukan untuk menghindari penggunaan *speed casting* yang tidak sesuai yang bisa berakibat terjadinya problem *breakout* pada proses *casting steel grade SMNB3H-1*.