

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis

Jersey merupakan salah satu atribut olahraga yang wajib dipakai hampir semua cabang olahraga. Selain sebagai atribut olahraga, jersey juga dijadikan *iconic* sebuah tim misalnya dicabang olahraga sepakbola sebagai pembeda tim dalam pertandingan. Banyak dari pemain sepak bola yang rela membayar untuk membuat *jersey custom* sendiri sesuai desain impiannya sendiri. PT. Creative Color Gresik merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang konveksi pembuatan *jersey custom* yang berada di Kabupaten Gresik.

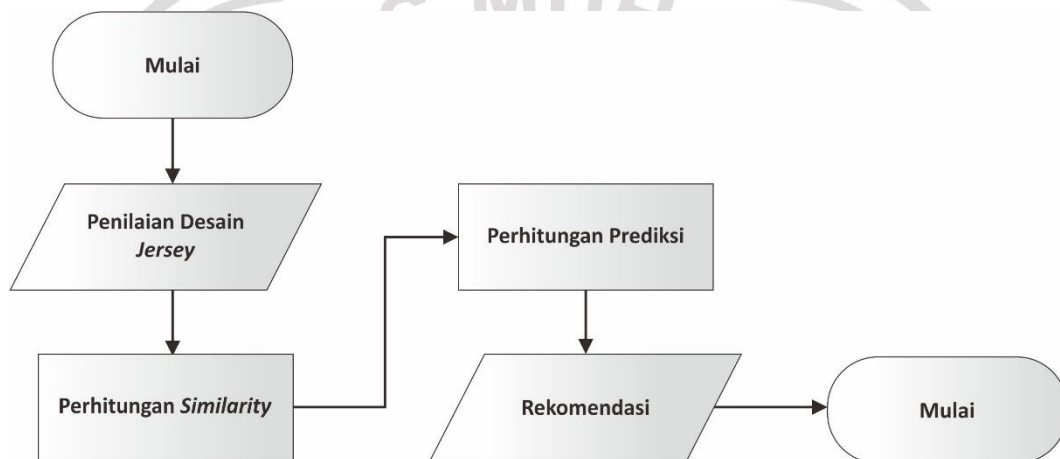
Banyaknya model *jersey* yang ada membuat *customer* merasa kebingungan dalam menentukan desain *jersey* yang akan dibuat, terlebih lagi banyak *customer* yang masih bingung gambaran jersey yang diimpikannya. Maka diperlukannya sistem rekomendasi desain jersey yang akan dibuatnya dengan menemukan kemiripan antar desain yang pernah pilih sebelumnya. Kemiripan antar desain tersebut dapat diperoleh dengan melakukan penilaian pada kumpulan desain *jersey* yang ada di PT. Creative Color. Dari penilaian tersebut akan dihitung nilai kemiripan antar desain. Setelah itu, nilai kemiripan yang didapat akan digunakan untuk menghitung nilai prediksi yang selanjutnya akan digunakan sebagai rekomendasi untuk desain yang akan dibuat.

3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis dari sistem rekomendasi yang akan dibangun dapat membantu *customer* merekomendasikan desain *jersey* yang ada di PT. Creative Color Gresik. Dalam pembuatan sistem rekomendasi desain jersey ini menggunakan metode *Item-Based Collaborative Filtering*, metode tersebut dapat mengetahui nilai kemiripan antar desain jersey dengan algoritma *adjusted cosine similarity* dan algoritma *simple weighted average* untuk menghitung nilai prediksi. Hasil nilai prediksi tersebut akan digunakan sebagai nilai rekomendasi untuk pengguna, dimana nilai yang akan diambil adalah nilai tertinggi atau nilai yang lebih dari sama dengan nol.

3.2.1 Deskripsi Sistem

Sistem yang dibangun adalah aplikasi dengan konsep peramalan atau prediksi yang dapat melakukan rekomendasi terhadap desain *jersey* dengan menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering*. Tujuan dari sistem ini adalah untuk memberikan rekomendasi desain *jersey* bagi pengguna yang telah melakukan penilaian sebelumnya. Rekomendasi tersebut berdasarkan pada penilaian yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun nilai angka yang digunakan adalah 0 untuk Sangat Cocok, 1 untuk Tidak Tertarik, 2 untuk Kurang Bagus, 3 untuk Cukup Bagus, 4 untuk Bagus, dan 5 untuk Sangat Bagus. Gambar 3.1 akan menjelaskan alur pada proses yang ada dalam sistem rekomendasi desain *jersey*.



Gambar 3.1 Flowchart Sistem Rekomendasi Desain Jersey di PT. Creative Color Gresik

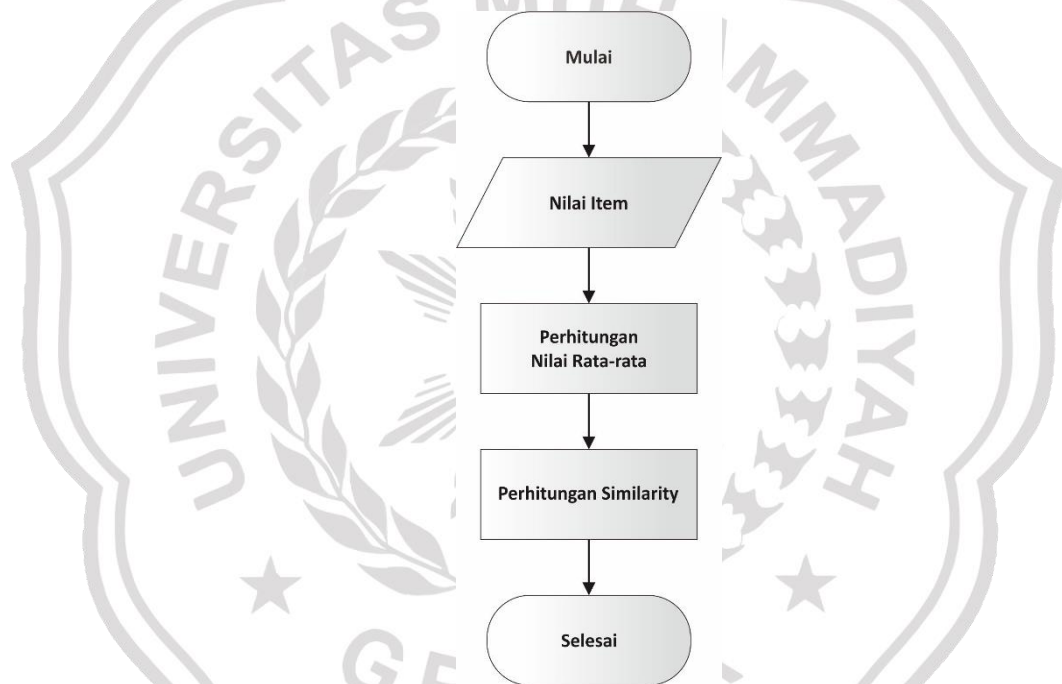
Penjelasan Gambar 3.1:

1. Penilaian desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK dilakukan oleh pengguna setelah melakukan login.
2. Melakukan perhitungan untuk mengetahui nilai *similarity* antar desain jersey.
3. Menghitung nilai prediksi (bobot) berdasarkan nilai *similarity* sebelumnya pada pengguna dan desain jersey.
4. Sistem mengeluarkan hasil rekomendasi desain jersey berdasarkan pada nilai prediksi.

3.3 Representasi Model

3.3.1 Perhitungan *Similarity*

Secara umum sistem ini memiliki beberapa tahapan proses, yang pertama adalah perhitungan *similarity*. Tahap perhitungan *similarity* menggunakan metode *Adjusted Cosine Similarity*, pada metode ini mencakup perhitungan rata-rata setiap pengguna dan perhitungan nilai *similarity* antar item. Gambar 3.2 akan menjelaskan alur pada proses perhitungan *similarity*.



Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Perhitungan *Similarity*

Penjelasan Gambar 3.2 :

1. Nilai item berasal dari hasil pengisian kuesioner oleh pengguna sebelumnya.
2. Proses yang pertama adalah perhitungan rata-rata yang berfungsi untuk menyeimbangkan nilai item.
3. Setelah perhitungan rata-rata, selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai *similarity* yang bertujuan untuk menemukan nilai kemiripan antar item.

3.3.1.1 Perhitungan Rata-rata

Secara umum sistem ini memiliki beberapa tahapan, yang pertama adalah tahap perhitungan rata-rata pada setiap pengguna yang telah melakukan penilaian.

Penilaian yang masuk dalam perhitungan merupakan nilai yang memiliki angka antara 1 (satu) sampai dengan 5 (lima). Jika tabel berisi 0 (nol) maka dianggap tidak memiliki nilai. Perhitungan nilai rata-rata menggunakan persamaan 2.1.

$$\begin{aligned}\bar{R}_{Teguh\ Gunarto} &= \frac{4 + 3 + 3 + 4 + 3 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 3 + 4 + 4 + 2 + 1 + 3 + 5 + 4}{18} \\ &= \frac{60}{18} \\ &= 3,33333333\end{aligned}$$

Cara yang sama juga berlaku untuk melakukan perhitungan semua pengguna. Pada tabel 3.1 berikut merupakan hasil perhitungan rata-rata 10 pengguna yang telah memberikan nilai.

Tabel 3.1 Hasil perhitungan rata-rata pengguna

No.	Nama Lengkap :	RATA-RATA
1.	Teguh Gunarto	3,33333333
2.	Cahyadi Pradipta	4,1875
3.	Hardana Mansur	4,470588235
4.	Salman Prayoga	4,058823529
5.	Irwan Widodo	3,294117647
6.	Rudi Lazuardi	3,148148148
7.	Mahfud Ramadan	3,117647059
8.	Galang Nugroho	4,235294118
9.	Wisnu Permadi	4,375
10.	Ajiono Wibowo	3,5

3.3.1.2 Perhitungan *Similarity*

Setelah melakukan perhitungan rata-rata tiap pengguna, dilanjutkan dengan menghitung dan menentukan nilai similarity antara 2 desain dengan menggunakan algoritma *adjusted cosine similarity* dengan persamaan 2.2.

Dengan persamaan tersebut, dapat dilakukan perhitungan nilai kesamaan antar desain dengan perhitungan manual sebagai berikut :

Sim (setro, klunting)

$$\begin{aligned}
 & \frac{(5 - 4,1875)(3 - 4,1875) + (5 - 4,470588235)(3 - 4,470588235) + (4 - 4,058823529)(4 - 4,058823529) + (4 - 3,294117647)(2 - 3,294117647) + (5 - 3,148148148)(3 - 3,148148148) + (4 - 3,117647059)(3 - 3,117647059) + (5 - 4,235294118)(3 - 4,235294118) + (5 - 3,5)(2 - 3,5)}{\sqrt{(5 - 4,1875)^2 + (5 - 4,470588235)^2 + (4 - 4,058823529)^2 + (4 - 3,294117647)^2 + (5 - 3,148148148)^2 + (4 - 3,117647059)^2 + (5 - 4,235294118)^2 + (5 - 3,5)^2}} \\
 & \frac{\sqrt{(3 - 4,1875)^2 + (3 - 4,470588235)^2 + (4 - 4,058823529)^2 + (2 - 3,294117647)^2 + (3 - 3,148148148)^2 + (3 - 3,117647059)^2 + (3 - 4,235294118)^2 + (2 - 3,5)^2}}{\sqrt{(3 - 4,1875)^2 + (3 - 4,470588235)^2 + (4 - 4,058823529)^2 + (2 - 3,294117647)^2 + (3 - 3,148148148)^2 + (3 - 3,117647059)^2 + (3 - 4,235294118)^2 + (2 - 3,5)^2}} \\
 & \frac{(-0,9648438) + (-0,7785467) + (0,003460208) + (-0,9134948) + (-0,2743484) + (-0,1038062) + (-0,9446367) + (-2,25)}{\sqrt{0,66015625 + 0,28027682 + 0,003460208 + 0,4982699 + 3,42935528 + 0,77854671 + 0,58378588 + 2,25}} \\
 & \frac{-6,226216394}{\sqrt{1,41015625 + 2,16262976 + 0,003460208 + 1,67474048 + 0,02194787 + 0,01384083 + 1,52595156 + 2,25}} \\
 & = \frac{-6,226216394}{(3,912874912)(3,010436341)} \\
 & = \frac{-6,226216394}{8,76902449} \\
 & = -0,710023835
 \end{aligned}$$

Sim (setro, jatvo)

$$\begin{aligned}
 & (5 - 4,470588235)(3 - 4,470588235) + (4 - 4,058823529)(4 - 4,058823529) + \\
 & (4 - 3,294117647)(2 - 3,294117647) + (4 - 3,117647059)(2 - 3,117647059) + \\
 & (5 - 4,235294118)(3 - 4,235294118) + (3 - 4,375)(3 - 4,375) + (5 - 3,5)(2 - 3,5) \\
 = & \frac{\sqrt{(5 - 4,470588235)^2 + (4 - 4,058823529)^2 + (4 - 3,294117647)^2 + (4 - 3,117647059)^2 +} \\
 & \sqrt{(5 - 4,235294118)^2 + (3 - 4,375)^2 + (5 - 3,5)^2}}{\sqrt{(3 - 4,470588235)^2 + (4 - 4,058823529)^2 + (2 - 3,294117647)^2 + (2 - 3,117647059)^2 +} \\
 & \sqrt{(3 - 4,235294118)^2 + (3 - 4,375)^2 + (2 - 3,5)^2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (-0,778546713) + (0,003460208) + (-0,91349481) + (-0,98615917) + \\
 & (-0,944636678) + (1,890625) + (-2,25) \\
 = & \frac{\sqrt{0,280276817 + 0,003460208 + 0,498269896 + 0,778546712 +} \\
 & \sqrt{0,584775086 + 1,890625 + 2,25}}{\sqrt{2,162629757 + 0,003460208 + 1,674740484 + 1,249134948 +} \\
 & \sqrt{1,525951558 + 1,890625 + 2,25}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & -3,978752163 \\
 = & \frac{(2,507180432)(3,040465627)}{7,622995924}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & -3,978752163 \\
 = & \frac{7,622995924}{7,622995924}
 \end{aligned}$$

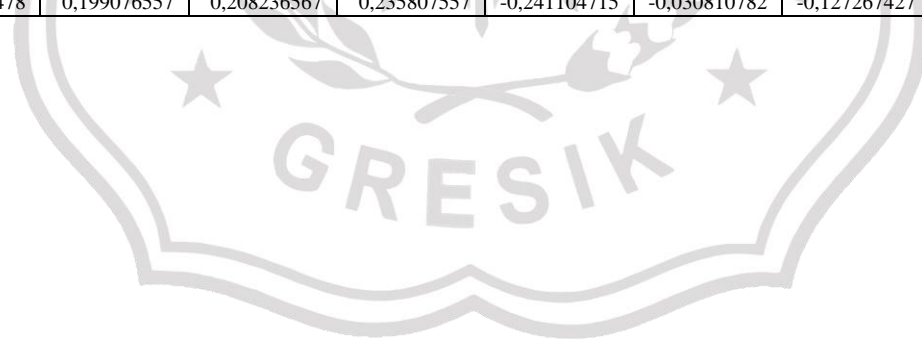
$$= -0,521940744$$

Cara yang sama juga dilakukan dalam perhitungan *similarity* untuk semua item. Hasil perhitungan *similarity* antar desain dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil *similarity* antar desain

DESAIN JERSEY CCJERSEY	(1) SETRO	(2) KLUNTING	(3) JATVO	(4) PORTIS	(5) MEGALAC	(6) BLACKLIST	(7) FOSFAT	(8) IDM	(9) PATONGHUAN	(10) GRX
SETRO	0	-0,710023835	-0,521940744	-0,49128734	-0,475217653	-0,326282988	0,685143238	-0,253437455	-0,207413269	-
KLUNTING	-0,710023835	0	0,942026059	0,612889729	0,914046463	-0,094451094	-0,665814209	-0,788660647	0,350557036	0,707372741
JATVO	-0,521940744	0,942026059	0	0,66835547	0,946645344	-0,117210567	-0,496359152	-0,637251124	0,137659605	0,733047452
PORTIS	-0,49128734	0,612889729	0,66835547	0	0,84010762	0,601834731	-0,325424655	-0,589904502	0,237884098	0,220157728
MEGALAC	-0,475217653	0,914046463	0,946645344	0,84010762	0	0,150313707	-0,25145642	-0,543553735	0,006574735	0,352105019
BLACKLIST	-0,326282988	-0,094451094	-0,117210567	0,601834731	0,150313707	0	0,012480086	2,85681E-05	-0,040706844	-
FOSFAT	0,685143238	-0,665814209	-0,496359152	-0,325424655	-0,25145642	0,012480086	0	0,173494259	-0,03929238	0,024266858
IDM	-0,253437455	-0,788660647	-0,637251124	-0,589904502	-0,543553735	2,85681E-05	0,173494259	0	-0,009993736	-
PATONGHUAN	-0,207413269	0,350557036	0,137659605	0,237884098	0,006574735	-0,040706844	-0,03929238	-0,009993736	0	0,027773888
GRX	-0,099568067	0,707372741	0,733047452	0,220157728	0,352105019	-0,034564975	-0,024266858	-0,027773888	0,063366545	0
BSA	0,401705601	-0,148107096	0,134283237	-0,39325346	0,424494307	-0,028552493	0,074981331	0,087844492	0,019170476	0,031658354
INFINITY	0,781673955	-0,67370977	-0,489404825	-0,657298364	-0,359552948	-0,027097921	0,10732362	0,124571025	-0,048876996	-0,03276056
GDS	-0,259620632	0,281992112	0,290332171	0,30715449	0,802259979	0,015553675	0,002124447	-0,004661278	-0,002419753	-0,00195617
IDH	-0,721526286	0,765660024	0,856150977	0,21750916	0,751326912	-0,006439797	-0,013913162	-0,013015991	0,014115875	0,017404216
SAKSOFONE	0,139524264	-0,06552028	-0,156192995	-0,543558662	-0,101743135	-0,031049826	-0,003108252	0,001185067	0,215038088	0,046537275
SAFETY	-0,292463209	-0,234985976	-0,265743531	-0,097042012	-0,375834253	0,008854804	-0,041956364	-0,0166818	0,085056099	-
SAMBO	0,217666351	-0,271288012	-0,415114655	-0,118260729	-0,013403631	-0,026261384	0,014661931	0,11005412	0,055410238	0,010918526
NAPES	-0,28078155	-0,044472333	-0,171675944	-0,127219944	-0,027814329	-0,023100772	0,013962361	0,02846526	-0,022858303	0,05581532
YPMA	-0,125568251	-0,281474468	-0,38418859	-0,0422064	-0,026012367	0,033061369	-0,008395987	-0,001705158	0,013968946	-
SELO	0,68379513	-0,789710947	-0,86926397	-1,274315482	-0,049912308	-0,022184123	0,042854353	0,084406451	0,032353742	0,016298158

DESAIN JERSEY CCJERSEY	(1) SETRO	(2) KLUNTING	(3) JATVO	(4) PORTIS	(5) MEGALAC	(6) BLACKLIST	(7) FOSFAT	(8) IDM	(9) PATONGHUAN	(10) GRX
MEFAL	-0,481042582	0,52082062	0,595181693	0,673110936	0,483774815	0,00453772	0,004937019	-0,007186929	-0,026676421	0,008083694
KONCO	0,14629051	-0,685311967	0,027566627	0,53894783	-0,022960172	0,093775844	0,050456486	0,029593334	-0,013825548	-0,03213747
PERIODIKS	0,010740071	-0,334225696	-0,225248209	-0,098868512	-0,006167193	0,085151051	-0,040686741	-0,027509556	0,01068183	0,085433398
ASH	-0,443100874	0,161662139	0,340928767	-0,256330163	0,012929786	0,015355712	-0,02555202	-0,014255858	0,035363171	0,008361172
OTD	0,160920771	0,023734869	-0,069308259	-0,931568539	0,015355712	-0,028111828	0,083249257	0,030799022	-0,054799141	0,024606291
FLOURMILL	0,758838164	-0,546546995	-0,54236524	-0,198295394	-0,193336999	0,061688312	0,272376023	0,006226919	-0,11108715	0,059335436
PARTY	-0,245969555	0,146388822	-0,136256336	0,395581862	-0,310434111	0,096889803	-0,15356269	-0,130033221	0,01308176	0,079935665
AMPAS	0,091298811	-0,424226018	-0,244806454	-0,385174626	-0,032835868	-0,001597897	0,020445546	0,0385719	-0,010424449	0,008287788
BKY	-0,410862904	0,527021527	0,31704068	1,823391433	0,012398895	0,028595406	-0,011208115	0,018294561	-0,054800847	0,003245147
HALUS	-0,53968183	0,287764003	-0,023967574	0,182245271	-0,206733683	0,052512563	-0,135538805	-0,147613065	-0,121123691	0,121499013
REVOLT	0,66028444	-0,728727393	-0,851745864	-0,096749203	-0,116169956	-0,007840585	0,025043942	0,027867631	0,008740084	0,008101096
ROX	0,425715791	-0,127726085	-0,13343717	-0,019836041	0,006276566	-0,009099767	0,001562491	-0,004911436	-0,008244579	0,009389402
CLS	0,289549507	-0,100479825	-0,292962792	0,059339318	-0,034567855	-0,008674751	-0,00498561	0,003154266	0,012527318	0,009184863
SLOW	-0,622027478	0,199076557	0,208236567	0,235807557	-0,241104715	-0,030810782	-0,127267427	-0,102457324	0,071084038	0,198650881



DESAIN JERSEY CCJERSEY	(11) BSA	(12) INFINITY	(13) GDS	(14) IDH	(15) SAKSOFO N E	(16) SAFETY	(17) SAMBO	(18) NAPES	(19) YPMA	(20) SELO
MEFAL	0,075076018	0,001159609	0,135807908	0,094066936	-0,011289475	-0,024648667	-0,013656476	-0,003311878	-0,031269235	-0,031343208
KONCO	-0,031363346	-0,010187859	-0,007659369	-0,023207844	-0,009058643	0,020982626	-0,022184612	0,005610338	0,281391664	0,026730094
PERIODIKS	-0,055771032	0,012274726	0,032044286	0,046975176	-0,020214611	0,857379243	-0,019511881	-0,045658578	0,110342724	0,015434087
ASH	-0,019840062	0,036972298	-0,015585555	0,070033188	-0,022391547	0,189723416	0,000655915	0,002113088	0,060175514	-0,017357247
OTD	0,213520795	0,24182908	0,016992653	-0,003713776	0,007432364	-0,028543441	0,03948069	0,098871216	-0,028492448	-0,00132011
FLOURMILL	-0,103328212	-0,011132976	-0,034743574	-0,088224987	0,020048569	0,020500193	-0,151038722	0,084218401	0,394555677	0,374718159
PARTY	-0,120215241	-0,070549738	-0,068213854	-0,061210049	-0,093066183	0,259307737	-0,084299427	-0,038554538	0,336561955	-0,039861971
AMPAS	-0,01976512	-0,000703206	-0,029975564	-0,031845318	0,002205741	-0,007546216	-0,004793647	0,033300245	0,04716263	0,028969381
BKY	-0,017291995	-0,017189517	-0,008558026	-0,042654561	-0,018988194	-0,006876651	-0,008657412	-0,017350695	0,002220789	-0,016835862
HALUS	-0,174832496	-0,158542713	-0,056680461	0,002650168	-0,280621859	0,287060302	-0,101040919	0,220045756	0,034390704	-0,184516331
REVOLT	-0,001735352	0,023924587	-0,012870227	-0,022732005	0,020510589	0,00618625	0,010625093	0,015346331	0,025211889	0,233942199
ROX	0,019454178	0,067505028	0,020653047	-0,000628584	0,009369338	-0,007426433	0,015517971	-0,020478071	-0,017370852	0,011090417
CLS	-0,014556477	-0,003122549	-0,024388951	-0,029963963	-0,009512563	0,007666644	0,004913574	0,011463599	0,048056895	0,032672544
SLOW	-0,121007709	-0,121796155	-0,114632386	0,054932334	-0,111646476	0,584526432	-0,060522627	0,421501613	0,279093245	-0,083562775



DESAIN JERSEY CCJERSEY	(21) MEFAL	(22) KONCO	(23) PERIODIKS	(24) ASH	(25) OTD	(26) FLOURMILL	(27) PARTY	(28) AMPAS	(29) ARANG- ARANG KAMBANG
KONCO	-0,028596853	0	0,080770944	0,010714541	-0,028841888	0,55520662	0,076766066	0,057143588	-0,042799439
PERIODIKS	-0,061838764	0,080770944	0	0,281175384	-0,043178593	0,12718791	0,129951933	-0,022735156	-0,048240817
ASH	-0,030948208	0,010714541	0,281175384	0	-0,033530222	-0,071807886	0,217888307	-0,011296101	0,013604694
OTD	0,244256696	-0,028841888	-0,043178593	-0,033530222	0	-0,072205404	-0,105491149	0,011219328	-0,003143187
FLOURMILL	-0,074744551	0,55520662	0,12718791	-0,071807886	-0,072205404	0	0,061849329	0,135514674	-0,101204515
PARTY	-0,055234671	0,076766066	0,129951933	0,217888307	-0,105491149	0,061849329	0	0,053806772	0,539152299
AMPAS	0,002165316	0,057143588	-0,022735156	-0,011296101	0,011219328	0,135514674	0,053806772	0	0,019045803
BKY	0,114953125	-0,042799439	-0,048240817	0,013604694	-0,003143187	-0,101204515	0,539152299	0,019045803	0
HALUS	0,168819197	-0,097440008	-0,014002304	0,367776382	-0,021859296	-0,063841157	0,404941373	-0,064429289	0,507788944
REVOLT	-0,029322414	0,036534174	0,004095019	0,006398256	-0,006471632	0,219303424	-0,002217219	0,019045803	-0,011869767
ROX	0,034057212	-0,015859172	0,007227781	-0,012394645	0,027078991	-0,005805864	0,001127269	-0,012376479	-0,005595823
CLS	-0,06548983	0,002145542	-0,014514434	0,067237291	0,02011788	0,098835867	0,553986272	0,095540072	0,068280791
SLOW	-0,009422976	-0,05065668	-0,015131887	1,099394273	-0,094563476	-0,033840026	0,483296622	0,102816237	0,406057268

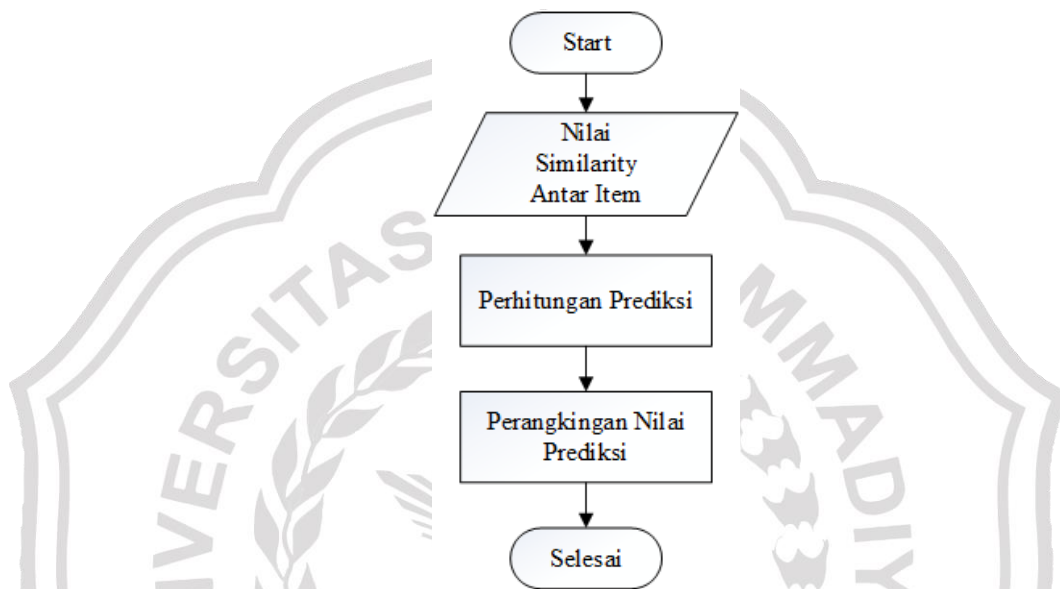
DESAIN JERSEY CCJERSEY	(30) HALUS	(31) REVOLT	(32) ROX	(33) CLS	(34) SLOW
SETRO	-0,53968183	0,66028444	0,425715791	0,289549507	-0,622027478
KLUNTING	0,287764003	-0,728727393	-0,127726085	-0,100479825	0,199076557
JATVO	-0,023967574	-0,851745864	-0,13343717	-0,292962792	0,208236567
PORTIS	0,182245271	-0,096749203	-0,019836041	0,059339318	0,235807557
MEGALAC	-0,206733683	-0,116169956	0,006276566	-0,034567855	-0,241104715
BLACKLIST	0,052512563	-0,007840585	-0,009099767	-0,008674751	-0,030810782
FOSFAT	-0,135538805	0,025043942	0,001562491	-0,00498561	-0,127267427
IDM	-0,147613065	0,027867631	-0,004911436	0,003154266	-0,102457324
PATONGHUAN	-0,121123691	0,008740084	-0,008244579	0,012527318	0,071084038
GRX	-0,121499013	-0,008101096	-0,009389402	0,009184863	0,198650881
BSA	-0,174832496	-0,001735352	0,019454178	-0,014556477	-0,121007709
INFINITY	-0,158542713	0,023924587	0,067505028	-0,003122549	-0,121796155
GDS	-0,056680461	-0,012870227	0,020653047	-0,024388951	-0,114632386
IDH	0,002650168	-0,022732005	-0,000628584	-0,029963963	0,054932334
SAKSOFOE	-0,280621859	0,020510589	0,009369338	-0,009512563	-0,111646476
SAFETY	0,287060302	0,00618625	-0,007426433	0,007666644	0,584526432
SAMBO	-0,101040919	0,010625093	0,015517971	0,004913574	-0,060522627
NAPES	0,220045756	0,015346331	-0,020478071	0,011463599	0,421501613
YPMA	0,034390704	0,025211889	-0,017370852	0,048056895	0,279093245
SELO	-0,184516331	0,233942199	0,011090417	0,032672544	-0,083562775
MEFAL	0,168819197	-0,029322414	0,034057212	-0,06548983	-0,009422976
KONCO	-0,097440008	0,036534174	-0,015859172	0,002145542	-0,05065668

DESAIN JERSEY CCJERSEY	(30) HALUS	(31) REVOLT	(32) ROX	(33) CLS	(34) SLOW
PERIODIKS	-0,014002304	0,004095019	0,007227781	-0,014514434	-0,015131887
ASH	0,367776382	0,006398256	-0,012394645	0,067237291	1,099394273
OTD	-0,021859296	-0,006471632	0,027078991	0,02011788	-0,094563476
FLOURMILL	-0,063841157	0,219303424	-0,005805864	0,098835867	-0,033840026
PARTY	0,404941373	-0,002217219	0,001127269	0,553986272	0,483296622
AMPAS	-0,064429289	0,019045803	-0,012376479	0,095540072	0,102816237
BKY	0,507788944	-0,011869767	-0,005595823	0,068280791	0,406057268
HALUS	0	-0,012068008	-0,000180526	0,029514256	0,359856828
REVOLT	-0,012068008	0	0,025489931	0,024807717	-0,070270436
ROX	-0,000180526	0,025489931	0	0,026834984	-0,086279852
CLS	0,029514256	0,024807717	0,026834984	0	0,620594713
SLOW	0,359856828	-0,070270436	-0,086279852	0,620594713	0



3.3.2 Perhitungan Prediksi

Setelah perhitungan *similarity* adalah perhitungan prediksi. Perhitungan prediksi pada sistem ini menggunakan metode *Simple Weighted Average*. Metode ini mencakup perhitungan nilai prediksi untuk pengguna dan pembobotan nilai prediksi yang dihasilkan. Gambar 3.3 akan menjelaskan alur pada proses perhitungan prediksi.



Gambar 3.3 Diagram Alur Proses Perhitungan Prediksi

Penjelasan Gambar 3.3 :

1. Nilai *similarity* antar item berasal dari hasil perhitungan pada proses perhitungan *similarity*..
2. Proses yang pertama adalah proses perhitungan prediksi pada item yang belum dinilai sebelumnya.
3. Setelah perhitungan prediksi didapatkan akan dilakukan proses perangkingan nilai prediksi yakni dengan mengurutkan nilai tertinggi sampai nilai terendah dimana nilai yang diambil adalah nilai yang lebih dari sama dengan nol

Setelah dilakukan perhitungan *similarity* antar desain, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai prediksi (bobot) yang berasal dari perhitungan *similarity* sebelumnya. Perhitungan nilai prediksi (bobot) menggunakan algoritma *simple weighted average* dengan persamaan 2.3.

Dengan persamaan tersebut, dapat dilakukan perhitungan nilai prediksi yang kemudian akan digunakan sebagai rekomendasi dengan perhitungan manual sebagai berikut :

$$P(\text{teguh gunarto, klunting}) =$$

$$\begin{aligned} & (4 * (-0,025154196)) + (3 * (-0,665814209)) + (3 * (-0,788660647)) + (4 * 0,350557036) + \\ & (3 * (-0,06552028)) + (4 * (-0,234985976)) + (4 * (-0,271288012)) + (4 * (-0,281474468)) + \\ & (4 * (-0,789710947)) + (1 * 0,52082062) + (3 * (-0,685311967)) + (4 * (-0,334225696)) + (4 * 0,161662139) + \\ & \frac{(2 * 0,023734869) + (1 * (-0,424226018)) + (3 * 0,527021527) + (5 * (-0,728727393)) + (4 * (-0,100479825))}{|(-0,025154196) + (-0,665814209) + (-0,788660647) + (4 * 0,350557036) + (-0,06552028) + (-0,234985976) + \\ & (-0,271288012) + (-0,281474468) + (-0,789710947) + 0,52082062 + (-0,685311967) + (-0,334225696) + \\ & 0,161662139 + 0,023734869 + (-0,424226018) + 0,527021527 + (-0,728727393) + (-0,100479825)|} \\ & \frac{(-0,10061678) + (-1,99744263) + (-2,36598194) + (1,40222814) + \\ & (-0,19656084) + (-0,9399439) + (-1,085152205) + (-1,12589787) + \\ & (-3,15884379) + (0,52082062) + (-2,0559359) + (-1,33690278) + (0,64664856) + \\ & (0,04746974) + (-0,424226018) + (1,58106458) + (-3,64363697) + (0,4019193)}{|-3,767925689|} \\ & = \frac{-17,37430769}{|-3,767925689|} \\ & = \frac{-17,37430769}{3,767925689} \\ & = -4,611106779 \end{aligned}$$

$$P(\text{teguh gunarto. BSA}) =$$

$$\begin{aligned} & (4 * 0,401705601) + (3 * 0,074981331) + (3 * 0,087844492) + (4 * 0,019170476) + \\ & (3 * 0,03539531) + (4 * (-0,042237477)) + (4 * 0,13400971) + (4 * (-0,022533396)) + \\ & (4 * 0,017780805) + (1 * 0,075076018) + (3 * (-0,031363346)) + (4 * (-0,055771032)) + (4 * (-0,019840062) + \\ & \frac{(2 * 0,213520795) + (1 * (-0,01976512)) + (3 * (-0,017291995) + (5 * (-0,001735352)) + (4 * (-0,014556477))}{|(0,401705601) + (0,074981331) + (0,087844492) + (4 * 0,019170476) + (0,03539531) + (-0,042237477) + \\ & (0,13400971) + (-0,022533396) + (0,017780805) + 0,075076018 + (-0,031363346) + (-0,055771032) + \\ & -0,019840062 + 0,213520795 + (-0,01976512) + (-0,017291995) + (-0,001735352) + (-0,014556477)|} \\ & (4 * 0,401705601) + (3 * 0,074981331) + (3 * 0,087844492) + (4 * 0,019170476) + \\ & (3 * 0,03539531) + (4 * (-0,042237477)) + (4 * 0,13400971) + (4 * (-0,022533396)) + \\ & (4 * 0,017780805) + (1 * 0,075076018) + (3 * (-0,031363346)) + (4 * (-0,055771032)) + (4 * (-0,019840062) + \\ & \frac{(2 * 0,213520795) + (1 * (-0,01976512)) + (3 * (-0,017291995) + (5 * (-0,001735352)) + (4 * (-0,014556477))}{|0,817741217|} \\ & (1,6068224) + (0,22494399) + (0,26353348) + (0,0766819) + \\ & (0,10618593) + (-0,16894991) + (0,53603884) + (-0,09013358) + \\ & (0,07112322) + (0,075076018) + (-0,09409004) + (-0,22308413) + (-0,07936025) + \\ & \frac{(0,4270559) + (-0,01976512) + (-0,05187599) + (-0,00867676) + (-0,05822591)}{|0,817741217|} \\ & = \frac{2,593285695}{|0,817741217|} \\ & = 3,171279179 \end{aligned}$$

Cara yang sama juga dilakukan dalam perhitungan nilai prediksi untuk item yang belum dinilai. Tabel 3.3 berikut merupakan hasil prediksi yang telah dilakukan

Tabel 3.3 Tabel Hasil Prediksi

No.	Nama	Desain Jersey	Nilai Prediksi
1	Teguh Gunarto	KLUNTING	-4,611106779
		JATVO	-4,204165092
		PORTIS	-4,000620837
		MEGALAC	-4,390033857
		BLACKLIST	-4,304768715
		GRX	-5,534935391
		BSA	3,171279179
		INFINITY	3,579857798
		GDS	-5,48808971
		IDH	-4,263143718
		NAPES	-17,28966362
		FLOURMILL	3,762100595
		PARTY	3,979376634
		HALUS	-4,394639628
		ROX	3,84337524
		SLOW	3,903442131
2.	Cahyadi Pradipta	JATVO	143,4182984
		BLACKLIST	3,475798448
		FOSFAT	4,838380455
		IDM	-3,480221302
		PATONGHUAN	3,536163083
		GRX	2,683939676
		BSA	3,242208367
		INFINITY	1,906970093
		GDS	2,802287107
		IDH	1,795855356
		NAPES	-4,728843909
		KONCO	6,146483746
		No.	Nama
		ASH	3,51023299
		PARTY	4,22437413
		HALUS	-63,78887809
		ROX	5,456817791
		CLS	4,988730944

		SLOW	3,394343771
3	Rudi Lazuardi	JATVO	-7,424420309
		PORTIS	-18,24361886
		MEFAL	1,329467687
		FLOURMILL	4,523813998
		PARTY	1,300499278
		HALUS	-6,086267264
		SLOW	2,174306115
		4.	Wisnu Permadi
BLACKLIST	4,653493488		
5.	Ajiono Wibowo	MEGALAC	0,308752199
		PATONGHUAN	1,934534544
		IDH	0,044004467
		NAPES	1,484588115
		MEFAL	1,890535056
		KONCO	3,325981637
		PERIODIKS	2,849621094
		FLOURMILL	11,21712114

3.3.2.1 Perangkingan Nilai Prediksi

Setelah melakukan perhitungan nilai prediksi (bobot), selanjutnya melakukan perangkingan untuk menentukan hasil rekomendasi. Nilai prediksi yang digunakan sebagai rekomendasi adalah bobot yang bernilai lebih dari sama dengan nol. Dari hasil perhitungan nilai prediksi yang telah dilakukan, didapatkan rekomendasi desain jersey sebagaimana yang ada pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Rekomendasi Desain jersey

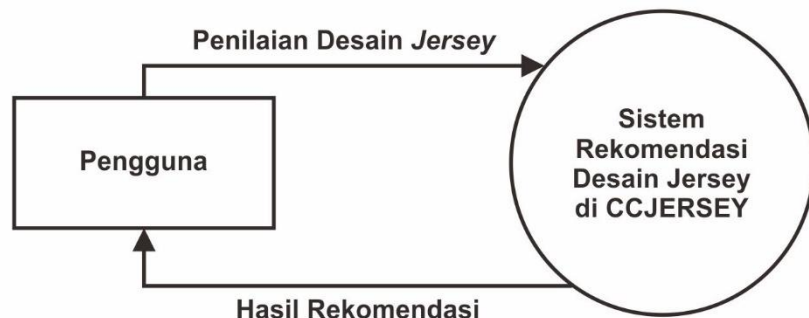
No.	Nama	Desain jersey	No.	Nama	Desain jersey
1.	Teguh Gunarto	PARTY	3.	Rudi Lazuardi	GDS
		SLOW			GRX
		ROX			INFINITY
		FLOURMILL			IDH
		INFINITY			FLOURMILL
		BSA			SLOW
2.	Cahyadi Pradipta	JATVO	4.	Wisnu Permadi	MEFAL
		KONCO			PARTY
		ROX			BLACKLIST
		CLS	5.	Ajiono Wibowo	FLOURMILL
		FOSFAT			KONCO
		PARTY			PERIODIKS
		PATONGHUAN			PATONGHUAN
		ASH			MEFAL
		BLACKLIST			NAPES
		SLOW			MEGALAC
BSA	IDH				

Hasil rekomendasi tersebut telah diurutkan berdasarkan nilai prediksi yang terbesar, dimana yang rekomendasi bernilai lebih dari sama dengan nol.

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan diagram yang menunjukkan sebuah proses tunggal dan dalam sistem yang berhubungan dengan bagian yang berkaitan. Rangkaian diagram konteks yang digunakan pada penelitian ini seperti gambar 3.4.

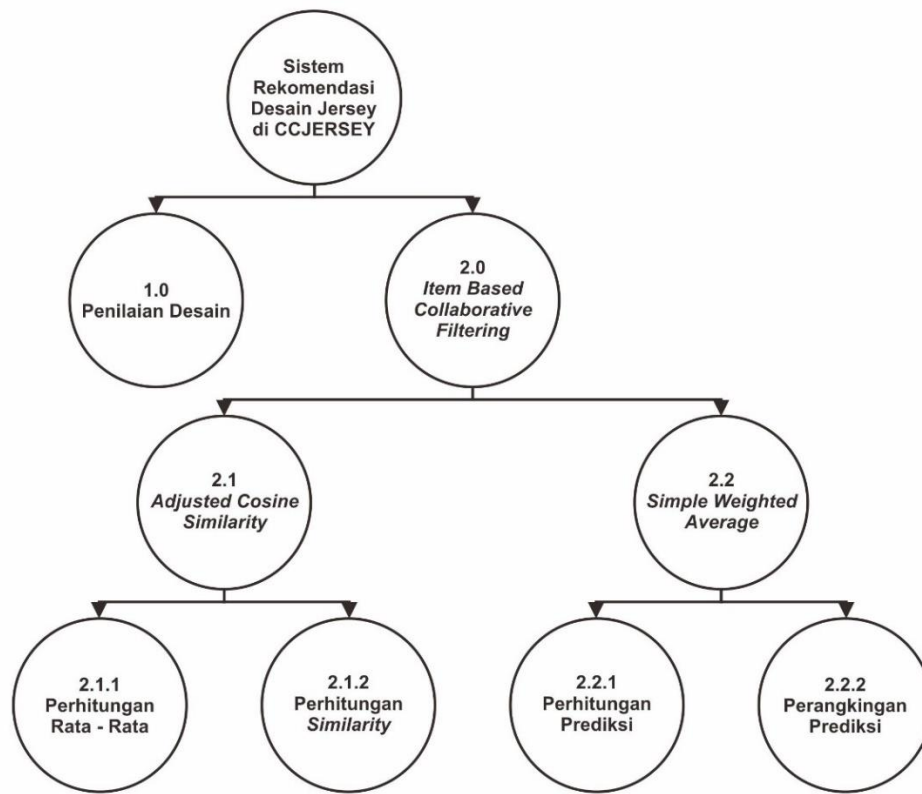


Gambar 3.4 Diagram Konteks Sistem Rekomendasi Desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK

Dari gambar 3.4 tersebut menggambarkan bahwa melibatkan satu pihak. User memasukkan *input* yang merupakan penilaian desain yang digunakan sebagai data yang akan diproses. Setelah didapatkan hasil perhitungan maka *output* dari sistem berupa hasil rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK.

3.4.2 Diagram Berjenjang

Pembuatan sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK ini dibutuhkan diagram berjenjang, yang merupakan penggambaran awal proses awal sampai pada level-level selanjutnya. Sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK ini memiliki 2 (dua) level seperti pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Diagram Berjenjang Sistem Rekomendasi Desain jersey Di PT.CREATIVE COLOR GRESIK

Keterangan :

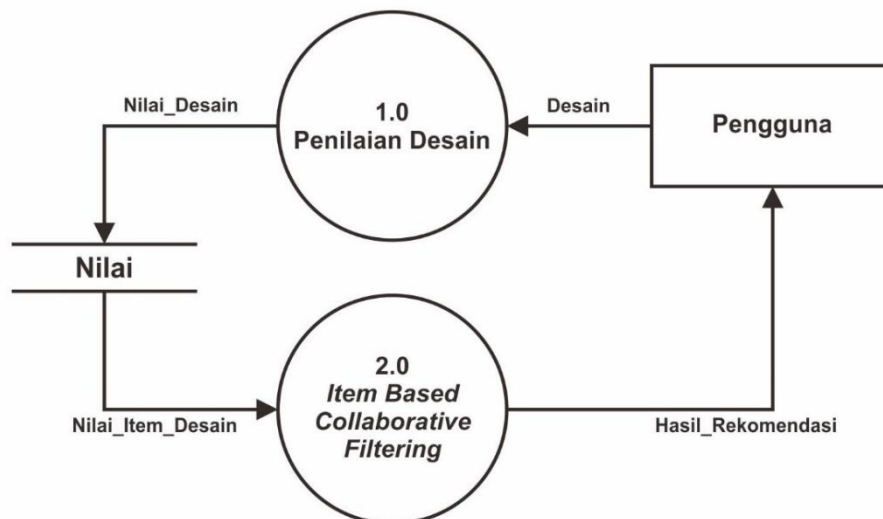
1. Top Level : Sistem Rekomendasi Desain jersey Di PT.CREATIVE COLOR GRESIK menggunakan metode *item-based collaborative filtering*.
2. Level 0 : Merupakan hasil *break down* dari proses keseluruhan dari sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK menjadi beberapa sub proses yaitu :
 - a. Penilaian Desain jersey
 - b. Perhitungan metode *item based collaborative filtering*
3. Level 1 : merupakan sub proses dari proses pada level 0 dalam sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK, yaitu :
 1. Hasil sub proses perhitungan metode *item based collaborative filtering* :
 - a. *Adjusted cosine similarity*
 - b. *Simple weighted average*

4. Level 2 : merupakan sub proses dari proses pada level 1 dalam sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK, yaitu :
 1. Hasil sub proses perhitungan metode *adjusted cosine similarity* :
 - a. Perhitungan rata-rata
 - b. Perhitungan *similarity*
 2. Hasil sub proses perhitungan metode *simple weighted average*:
 - a. Perhitungan Prediksi
 - b. Perangkingan Prediksi

3.4.3 Data Flow Diagram

3.4.3.1 DFD Level 0

Gambar 3.6 DFD level 0 dari Sistem Rekomendasi Desain jersey Di PT.CREATIVE COLOR GRESIK dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.6 DFD Level 0 Sistem Rekomendasi Desain jersey Di PT.CREATIVE COLOR GRESIK

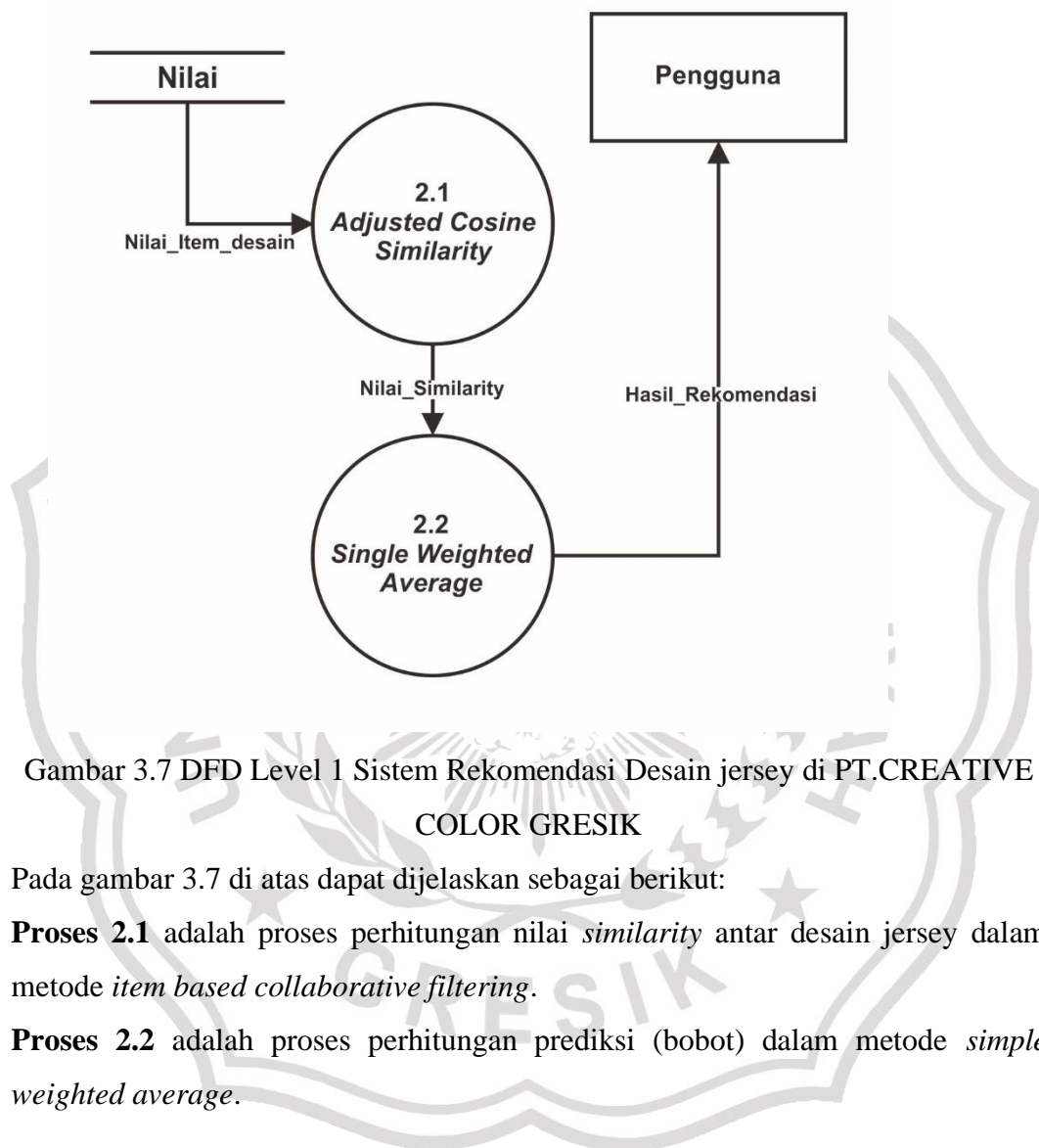
Pada gambar 3.6 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

Proses 1.0 adalah proses penilaian desain jersey dimana oleh pengguna akan masuk ke dalam *database*.

Proses 2.0 adalah proses perhitungan rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK dengan metode *item based collaborative filtering*.

3.4.3.2 DFD Level 1

Gambar 3.7 DFD level 1 dari Sistem Rekomendasi Desain jersey Di PT.CREATIVE COLOR GRESIK dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.7 DFD Level 1 Sistem Rekomendasi Desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK

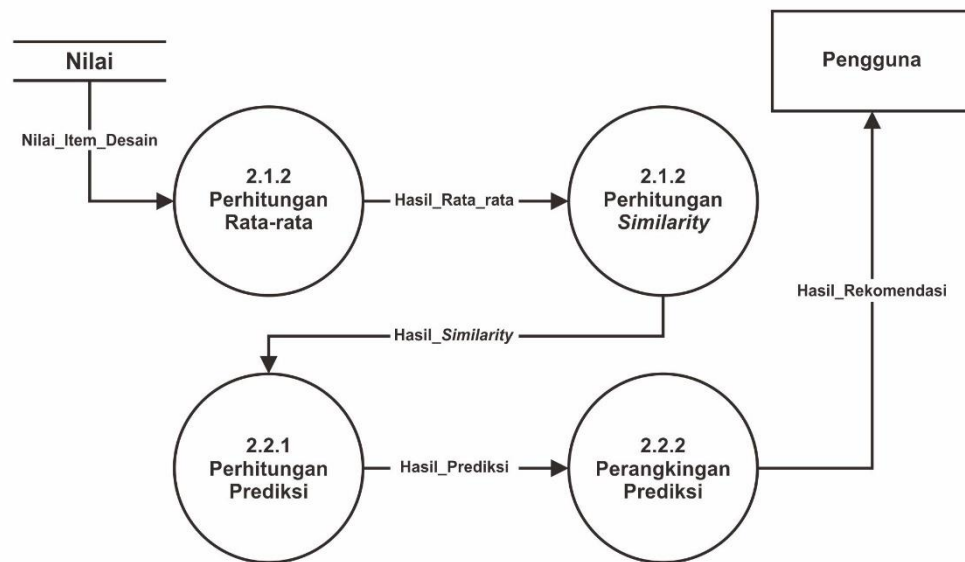
Pada gambar 3.7 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

Proses 2.1 adalah proses perhitungan nilai *similarity* antar desain jersey dalam metode *item based collaborative filtering*.

Proses 2.2 adalah proses perhitungan prediksi (bobot) dalam metode *simple weighted average*.

3.4.3.3 DFD Level 2

Gambar 3.8 DFD level 2 dari Sistem Rekomendasi Desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.8 DFD Level 2 Sistem Rekomendasi Desain jersey Di PT.CREATIVE
COLOR GRESIK

Pada gambar 3.8 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

Proses 2.1.1 adalah perhitungan rata-rata untuk setiap pengguna.

Proses 2.1.2 adalah perhitungan nilai *similarity* untuk menemukan nilai kemiripan antar desain jersey.

Proses 2.2.1 adalah perhitungan prediksi untuk menemukan nilai prediksi desain jersey yang belum pilih.

Proses 2.2.2 adalah perangkingan prediksi untuk menentukan urutan desain jersey yang direkomendasikan.

3.5 Perancangan Basis Data

Basis data merupakan kumpulan data yang memiliki keterkaitan, tersimpan di dalam komputer yang dapat dimanipulasi menggunakan perangkat lunak untuk menghasilkan sebuah informasi. Berikut merupakan struktur dan desain tabel dari basis data yang digunakan dalam proses pembuatan sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK.

3.5.1 Desain Tabel

Desain tabel pada sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK adalah sebagai berikut :

1. Tabel *User*

Tabel *user* digunakan sebagai hak akses bagi pengguna atau *customer*. Atribut yang ada pada tabel *user* adalah *id_user*, *nama*, *no_hp*, dan *jenis_kelamin*. Skema tabel *user* seperti pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Tabel *User*

Field	Type	Key	Extra
<i>Id_user</i>	Int(11)	Primary_key	autoincrement
<i>Nama</i>	Varchar(100)		
<i>No_hp</i>	Varchar(12)		
<i>Jenis_kelamin</i>	Varchar(12)		

2. Tabel *Kategori*

Tabel kategori digunakan sebagai master yang berisikan jenis desain jersey. Atribut yang ada pada tabel kategori adalah *id_kategori* dan *nama_kategori*. Skema tabel kategori seperti pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Tabel *Kategori*

Field	Type	Key	Extra
<i>Id_kategori</i>	Int(11)	Primary_key	autoincrement
<i>Nama_kategori</i>	Varchar(100)		

3. Tabel *Produk*

Tabel produk digunakan sebagai daftar macam-macam desain jersey. Atribut yang ada pada tabel produk adalah *id_produk*, *id_kategori*, dan *Nama_jersey*. Skema tabel produk seperti pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Tabel Produk

Field	Type	Key	Extra
Id_produk	Int(11)	Primary_key	Autoincrement
Id_kategori	Int(11)	Foreign key	
Nama_jersey	Varchar(100)		

4. Tabel Nilai

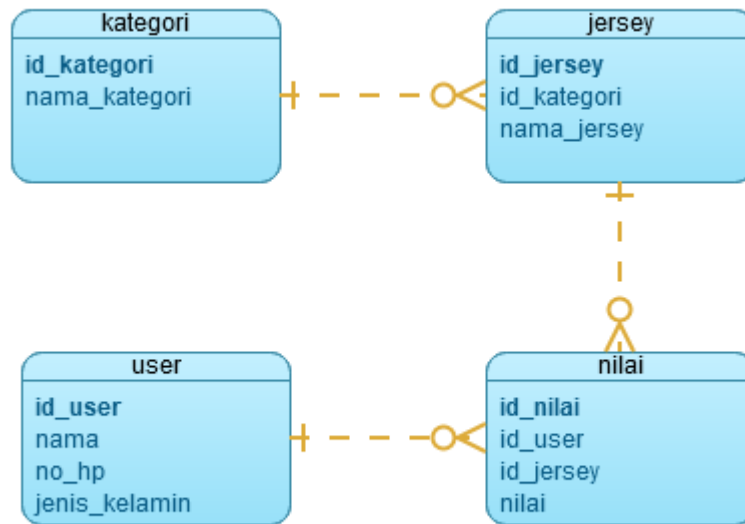
Tabel nilai digunakan sebagai penyimpanan hasil dari penilaian user yang nantinya akan dihitung untuk menghasilkan sebuah rekomendasi. Atribut yang ada pada tabel nilai adalah id_nilai, id_user, id_produk, dan nilai. Skema tabel nilai seperti pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Tabel Nilai

Field	Type	Key	Extra
Id_nilai	Int(11)	Primary_key	autoincrement
Id_user	Int (11)	Foreign kry	
Id_produk	Int (11)	Foreign key	
Nilai	Int (1)		

3.5.2 Entity Relationship Diagram

Entity relationship diagram (ERD) merupakan sebuah model yang menggambarkan hubungan antar tabel yang ada. Desain *entity relationship diagram* pada pembuatan sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK seperti pada gambar 3.9



Gambar 3.9 *Entity Relationship Diagram* dalam Sistem Rekomendasi Desain jersey Di PT.CREATIVE COLOR GRESIK

3.6 Perancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka merupakan sarana penghubung antara pengguna dan sistem. Antarmuka dapat menampilkan informasi yang diminta oleh pengguna. Dalam sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK desain antarmuka dapat digunakan sebagai media pemasukan data penilaian dan juga hasil rekomendasi desain.

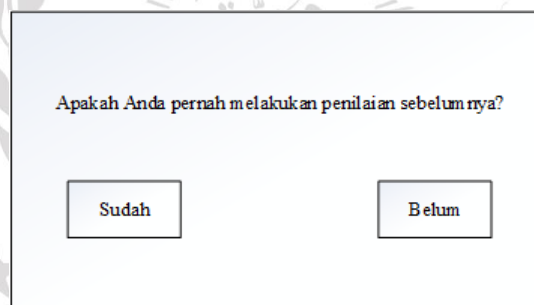
3.6.1 Halaman Beranda

Halaman Beranda merupakan halaman pertama yang muncul ketika pengguna berhasil masuk ke dalam sistem. Halaman ini berisikan nama sistem dan fungsinya. Tampilan rancangan halaman Beranda seperti pada gambar 3.10



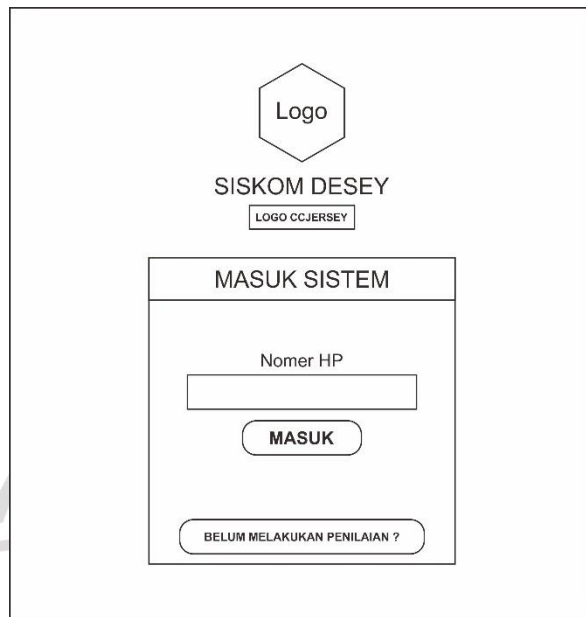
Gambar 3.10 Rancangan Halaman Beranda

Setelah masuk ke halaman Beranda akan muncul *pop up* untuk mengetahui apakah sebelumnya telah melakukan penilaian atau belum. Gambar 3.11 merupakan tampilan rancangan *pop up* pada halaman Beranda.



Gambar 3.11 Rancangan *Pop Up* pada Halaman Beranda

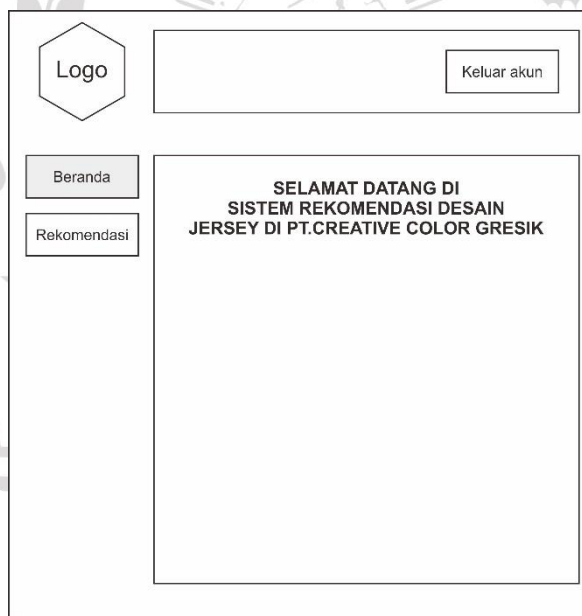
Jika telah melakukan penilaian sebelumnya maka perlu memasukkan nomor telepon yang sebelumnya telah didaftarkan, seperti pada gambar 3.12.



The image shows a login screen design. At the top center is a hexagonal logo containing the word "Logo". Below it, the text "SISKOM DESEY" is displayed, followed by a smaller box containing "LOGO CCJERSEY". A large rectangular box titled "MASUK SISTEM" contains a text input field labeled "Nomer HP". Below the input field is a rounded button labeled "MASUK". At the bottom of the box is another rounded button labeled "BELUM MELAKUKAN PENILAIAN ?".

Gambar 3.12 Rancangan Masuk yang Pernah Melakukan Penilaian

Setelah berhasil masuk maka akan masuk ke halaman Beranda dengan tampilan seperti pada gambar 3.13.



The image shows a home screen design. At the top left is a hexagonal logo containing the word "Logo". To its right is a rounded button labeled "Keluar akun". Below the logo is a vertical menu with two items: "Beranda" and "Rekomendasi". The main content area contains the text "SELAMAT DATANG DI SISTEM REKOMENDASI DESAIN JERSEY DI PT.CREATIVE COLOR GRESIK".

Gambar 3.13 Rancangan Masuk Setelah Melakukan Penilaian

Jika belum pernah melakukan penilaian maka perlu untuk melakukan pengisian identitas. Gambar 3.14 merupakan tampilan masuk sebelum melakukan penilaian.



The image shows a login interface for 'SISKOM DESEY'. At the top, there is a hexagonal logo placeholder labeled 'Logo'. Below it, the text 'SISKOM DESEY' is displayed, followed by a smaller box containing 'LOGO CCJERSEY'. The main section is titled 'MASUK SISTEM' and contains a form with the following elements: a label 'Nomer HP' above a text input field, a rounded 'MASUK' button, and a rounded button at the bottom labeled 'BELUM MELAKUKAN PENILAIAN?'. The entire form is centered on a white background.

Gambar 3.14 Rancangan Masuk yang Belum Pernah Melakukan Penilaian

3.6.2 Halaman Penilaian

Halaman penilaian merupakan halaman yang berfungsi sebagai tempat penilaian desain yang dilakukan oleh pengguna. Halaman ini berisi daftar desain di PT.CREATIVE COLOR GRESIK yang akan dinilai. Tampilan rancangan halaman penilaian seperti pada gambar 3.15

Gambar 3.15 Rancangan Halaman Penilaian

3.6.3 Halaman Hasil Rekomendasi

Halaman rekomendasi merupakan halaman hasil dari nilai prediksi (bobot) dari *similarity* sebelumnya. Halaman ini berisi nilai prediksi yang kemudian akan digunakan sebagai nilai rekomendasi untuk pengguna, dengan nilai yang diambil adalah nilai yang lebih dari sama dengan 0. Tampilan rancangan halaman hasil rekomendasi seperti pada gambar 3.16.

Gambar 3.16 Rancangan Halaman Hasil Rekomendasi

3.7 Skenario Pengujian

Adapun tahapan untuk proses pengujian sistem adalah dengan cara berikut :

1. Pengisian nilai desain jersey pada kuesioner. Cara penilaian desain jersey yang dimaksud dengan memilih nilai 0 untuk sangat bagus, 1 untuk bagus, 2 untuk cukup bagus, 3 untuk kurang bagus, 4 untuk tidak bagus, dan 5 untuk tidak tertarik.
2. Sistem akan melakukan proses perhitungan dengan metode *item based collaborative filtering* berdasarkan nilai yang telah diperoleh dari kuesioner yang telah diisi. Selanjutnya, sistem akan menampilkan nilai *similarity* antar desain jersey yang selanjutnya akan diproses kembali untuk menemukan nilai prediksi (bobot). Nilai prediksi ini yang akan digunakan sebagai hasil rekomendasi, dimana desain jersey yang direkomendasikan bernilai lebih dari sama dengan nol. Sistem ini akan mengurutkan hasil rekomendasi yang memiliki nilai terbesar sampai nilai terkecil.
3. Pengguna dapat melakukan pembaruan nilai desain jersey pada desain jersey yang telah dicoba melalui hasil rekomendasi. Nilai tersebut dapat mempengaruhi hasil rekomendasi pada desain jersey yang masih belum dipilih oleh pengguna tersebut. Pada penelitian ini, keakuratan dari sistem yang telah dibangun akan dijelaskan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Parameter Perhitungan *Accuracy*

Keterangan	Relavan	Tidak Relavan
Direkomendasikan	True	False
Tidak direkomendasikan	False	True

Rumus perhitungan *accuracy*:

$$Accuracy \text{ tingkat kebenaran} = \frac{Total \ True}{Jumlah \ Item} \times 100\%$$

$$Accuracy \text{ tingkat kesalahan} = \frac{Total \ False}{Jumlah \ Item} \times 100\%$$

Nilai akurasi dinyatakan dalam persen. Semakin tinggi nilai tersebut menunjukkan semakin baiknya sistem rekomendasi yang telah dibangun. Evaluasi yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah menghitung nilai dan akurasi berdasarkan jumlah desain jersey yang belum dinilai dan hasil rekomendasi.

Menurut Rijsbergen (1979) relevansi merupakan sesuatu yang bersifat subjektif. Setiap orang mempunyai perbedaan dalam mengartikan suatu data yang relevan terhadap sebuah topik informasi. Sehingga dalam pelaksanaan pengujian sistem ini dibutuhkan pemberian kuesioner pada beberapa pengguna yang telah melakukan penilaian desain jersey apakah hasil rekomendasi yang dilakukan sesuai dengan kemiripan desain jersey pada nilai desain jersey yang telah diberikan oleh pengguna.

3.8 Spesifikasi Pembuatan Sistem

Kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras dalam pembuatan sistem rekomendasi desain jersey di PT.CREATIVE COLOR GRESIK sebagai berikut :

1. Perangkat Keras

Perangkat Keras (*Hardware*) adalah komponen-komponen fisik yang membentuk sistem komputer. Dalam hal ini, spesifikasi perangkat keras yang digunakan adalah:

- a. Prosesor Core AMD A9
- b. Memory RAM 8 GB
- c. HDD 1 GB
- d. Monitor
- e. Keyboard
- f. Mouse
- g. Printer

2. Perangkat Lunak

Perangkat Lunak (*Software*) adalah program-program yang digunakan untuk menjalankan perangkat keras dan kebutuhan lainnya. Dalam hal ini, perangkat lunak yang digunakan adalah:

- a. Sistem Operasi Windows (7/8/8.1/10) 64 Bit.
- b. Server *Database* MySQL
- c. XAMPP Version: v3.1.0.3.1.0
- d. Mozila Firefox 61.0.2 (64 bit)

